



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH,
HUARAZ; 2025.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
INGENIERÍA DE SOFTWARE, TECNOLOGÍAS DE REDES DE DATOS E INFORMACIÓN**

AUTOR

NORABUENA HUERTA, JULIO CESAR

ORCID:0009-0002-7869-1609

ASESOR

OCAÑA VELASQUEZ, JESUS DANIEL

ORCID:0000-0002-1671-429X

CHIMBOTE-PERÚ

2025



FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y SALUD

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ACTA N° 0093-108-2025 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **10:45** horas del día **19** de **Diciembre** del **2025** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA DE SISTEMAS**, conformado por:

GARCIA MERINO LUIS SANTIAGO Presidente
SUXE RAMIREZ MARIA ALICIA Miembro
GUTIERREZ GUTIERREZ JORGE LUIS Miembro
Dr. OCAÑA VELASQUEZ JESUS DANIEL Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025.**

Presentada Por :
(0202104509) **NORABUENA HUERTA JULIO CESAR**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el **TÍTULO PROFESIONAL de Ingeniero de Sistemas.**

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:



Luis Santiago Garcia Merino
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
ING. DE SISTEMAS / LIC. EN ADMINISTRACIÓN
CIP 17151

GARCIA MERINO LUIS SANTIAGO
Presidente



SUXE RAMIREZ MARIA ALICIA
Miembro



GUTIERREZ GUTIERREZ JORGE LUIS
Miembro



Dr. OCAÑA VELASQUEZ JESUS DANIEL
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025. Del (de la) estudiante NORABUENA HUERTA JULIO CESAR , asesorado por OCAÑA VELASQUEZ JESUS DANIEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 13 de Octubre del 2026




Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

DEDICATORIA

A mis Padres, por apoyarme constantemente en mi decisión de continuar el desafío de culminar mis estudios de pre grado, y ayudarme a continuar superando aquellos desafíos propios de la mejora continua al que me he comprometido; por proporcionarme una educación que ha sido fundamental para mi crecimiento y por apoyarme en mi formación como un profesional comprometido con el desarrollo tecnológico y el bienestar social.

Julio César Norabuena Huerta

AGRADECIMIENTO

A mis hermanos, Mercedes, Carlos, Miguel y José Luis, quienes me apoyan en todo momento y son la fuente de inspiración en busca de mí superación.

A mis docentes de los niveles inicial, primaria, secundaria y universitaria, quienes fueron clave en mi formación integral y en la construcción de mis valores y principios como persona.

Julio César Norabuena Huerta

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Caracterización del Problema	1
1.3. Formulación Del Problema.....	2
1.4. Justificaciones	2
1.5. Objetivos	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.1.1. Antecedentes a Nivel Internacional	4
2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional.....	5
2.1.3. Antecedentes a Nivel Regional.....	7
2.2. Bases teóricas	8
III. METODOLOGÍA.....	32
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación.....	32
3.2. Población y muestra.....	33
3.3. Operacionalización de la Variable	34
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	35
3.5. Método de análisis de datos	35
3.6. Aspectos éticos.....	35
IV. RESULTADOS	37

V.	DISCUSIÓN	41
5.1.	PROPUESTA DE MEJORA	44
A)	FASE DE PREPARAR	46
B)	FASE DE PLANEAR	49
C)	FASE DE DISEÑAR	55
5.2.	Diagrama de Gantt	59
5.3.	Presupuesto de la ejecución o implementación	60
VI.	CONCLUSIONES	61
VII.	RECOMENDACIONES	62
	Referencias bibliográficas	63
	ANEXOS	70
	Anexo 01: Matriz de consistencia	71
	Anexo 02: Instrumento de recolección de información.....	72
	Anexo 03. Validez del instrumento	75
	Anexo 04: Confiabilidad del instrumento	87
	Anexo 05: Formato de Consentimiento Informado	88
	Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información ..	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	34
Tabla 2 Resultados de las dos dimensiones evaluadas	37
Tabla 3 Resultados sobre el servicio de la red LAN actual	38
Tabla 4 Beneficios de la metodología PPDIOO de Cisco	38
Tabla 5 Aplicación de las fases PPDIOO en la propuesta de reingeniería de la red LAN..	39
Tabla 6 Resultados de la conformidad del diseño de la red LAN	40
Tabla 7 Fases que se aplicaron dentro de la metodología PPDIOO de Cisco	45
Tabla 8 Distribución de equipos por área en COFOPRI-Zonal Áncash.....	51
Tabla 9 Propuesta de cantidad de puntos de red por área.....	52
Tabla 10 Equipos y materiales a utilizar	54
Tabla 11 Distribución de Direcciones IP de COFOPRI-Zonal Áncash	57
Tabla 12 Costos para la reingeniería de la red LAN	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Frontis de COFOPRI Zonal Ancash	9
Figura 2 Ubicación geográfica de COFOPRI Zonal Ancash	10
Figura 3 Organigrama de COFOPRI	13
Figura 4 Tecnologías de la Información y Comunicación	15
Figura 5 Topología en Bus	27
Figura 6 Topología estrella.....	28
Figura 7 Topología en Bus	18
Figura 8 Topología en árbol	29
Figura 9 Topología en malla.....	29
Figura 10 Ciclo de vida PPDIOO Cisco	31
Figura 11 Diseño de la red LAN de COFOPRI Zonal Áncash	40
Figura 12 Diseño físico de la red LAN de COFOPRI-Zonal Áncash	55
Figura 13 Diseño lógico de red de COFOPRI-Zonal Áncash	56
Figura 14 Diagrama de Gantt	59

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general proponer la reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, en el año 2025, con la finalidad de mejorar la transferencia de información. El estudio fue de tipo aplicada, con un nivel descriptivo, y un diseño no experimental de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 20 trabajadores de COFOPRI-Zonal Áncash. Para la recolección de datos se empleó un cuestionario, aplicado mediante la técnica de la encuesta. Los resultados mostraron que, en la dimensión 01, el 90.00% de los encuestados manifestó insatisfacción respecto a la calidad de la red de transmisión existente. En la dimensión 02, el 95.00% expresó su conformidad con la propuesta de implementar una reingeniería de la red LAN. Finalmente, se concluyó que el diseño de la propuesta de reingeniería de la red de datos, elaborado mediante las fases de preparación, planeación y diseño de la metodología PPDIOO, verificándose además que una amplia mayoría de los participantes mostró conformidad con el diseño planteado.

Palabras clave: Red de datos, red LAN, reingeniería, cableado estructurado.

ABSTRACT

The general objective of this research was to propose the re-engineering of the LAN network at COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, by 2025, with the aim of improving information transfer. The study was applied, descriptive, and employed a non-experimental, cross-sectional design. The sample consisted of 20 employees of COFOPRI-Zonal Áncash. Data was collected using a questionnaire administered via survey. The results showed that, in dimension 1, 90% of respondents expressed dissatisfaction with the quality of the existing transmission network. In dimension 2, 95% expressed their agreement with the proposal to implement a LAN re-engineering. Finally, it was concluded that the design of the data network reengineering proposal, developed through the preparation, planning and design phases of the PPDIOO methodology, was also verified by a large majority of the participants who showed agreement with the proposed design.

Keywords: Data network, LAN network, re-engineering, structured cabling.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Descripción del problema

A nivel internacional, la reingeniería de la red de datos es esencial para optimizar la infraestructura y garantizar una integración eficiente de servicios de voz y datos. Este proceso permite definir nuevos criterios y parámetros para el desarrollo de aplicaciones y servicios innovadores que, de otra manera, no estarían disponibles en la red actual. También implica un análisis detallado del estado existente, identificando fallas y áreas de mejora, con el fin de diseñar una estrategia integral. La reingeniería busca modernizar la red, aumentar su capacidad, mejorar la calidad del servicio y facilitar la incorporación de nuevas tecnologías. Todo esto contribuye a crear una infraestructura más flexible, preparada para responder a futuras demandas y avances tecnológicos, asegurando así una operación más eficiente y competitiva a nivel global (Haro, 2011).

En los últimos años, las tecnologías de redes informáticas han avanzado rápidamente en países desarrollados y en vías de desarrollo, incluyendo Perú. Este progreso ha tenido un impacto significativo en la vida diaria, especialmente en jóvenes y estudiantes de secundaria. La incorporación de nuevas tecnologías de comunicación ha transformado la manera en que estos estudiantes consumen medios y se relacionan con su entorno. La conectividad constante a Internet y las redes sociales es vista como esencial para actividades como estudiar, socializar y entretenerse. Este acceso permanente a la información ha modificado sus hábitos y formas de interacción. Por ello, es fundamental que los estudiantes y la sociedad en general se adapten a estos avances tecnológicos, para aprovechar sus beneficios y afrontar los desafíos que conllevan. La integración de estas innovaciones requiere de una educación adecuada y políticas que promuevan un uso responsable y efectivo de las tecnologías, garantizando un desarrollo equilibrado en la era digital. (Estrada, 2019).

1.2.Caracterización del Problema

COFOPRI, Organismo de Formalización de la Propiedad Informal - Zonal Áncash, requiere implementar su red de datos que le ayude a mejorar todas las áreas de la entidad, actualmente COFOPRI cuenta con un red deficiente en donde la velocidad es lenta y los dispositivos informáticos desfasados, la misma que ocasiona pérdida de datos. Para ello, es crucial renovar los dispositivos de comunicaciones y

hacer un cambio total de todos los equipos de la entidad, y de esta manera contar con tecnología de telecomunicaciones confiable que permita mejorar el ancho de banda de la entidad.

Actualmente, COFOPRI - Zonal Áncash tiene su sede administrativa en la Av. Agustín Gamarra N° 788, Huaraz, Provincia de Huaraz, a unos 300 metros de la Plaza de Armas. Para materializar este proyecto, es indispensable utilizar materiales 100% homologados y herramientas de última generación, lo que permitirá satisfacer las necesidades planteadas por la institución.

1.3. Formulación Del Problema

¿De qué manera la propuesta de reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, en el año 2025, permitirá mejorar la transferencia de información?

1.4. Justificaciones

1.4.1. Justificación Teórica

La investigación se justificó en la necesidad de abordar el problema planteado mediante la revisión, conceptualización y fundamentación teórica relacionada con las Redes de Datos, lo que permitió establecer un marco sólido para la comprensión y el análisis del fenómeno estudiado. Asimismo, este trabajo constituyó una referencia y una fuente de información para futuras investigaciones orientadas a profundizar en la variable analizada dentro del contexto de las Redes de Datos.

1.4.2. Justificación Práctica

Esta justificación se basó en la necesidad de mejorar el sistema de comunicaciones en COFOPRI Zonal Áncash, con el fin de fortalecer la conectividad y el desempeño de la red de datos. La propuesta facilitó la detección de fallas técnicas y la implementación de soluciones que elevaron la eficiencia, estabilidad y calidad del servicio de transmisión de información en la organización.

1.4.3. Justificación Metodológica

En esta justificación, se aplicó la metodología PPDIOO de Cisco para asegurar un enfoque organizado en la reingeniería de la red de datos. Esta

metodología facilitó el análisis, diseño e implementación de la infraestructura de comunicaciones de manera eficiente y ajustada a los requerimientos de COFOPRI-Zonal Áncash.

1.5.Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Proponer la reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, en el año 2025, con la finalidad de mejorar la transferencia de información.

1.5.2. Objetivos Específicos

1. Analizar el estado actual de la infraestructura de la red de datos en COFOPRI-Zonal Áncash, con el propósito de evaluar el servicio de transmisión de datos que actualmente ofrece.
2. Aplicar la metodología PPDIOO de Cisco para desarrollar la red LAN de manera estructurada, con el propósito de mejorar la transferencia de información.
3. Realizar el diseño de la propuesta de reingeniería de la red LAN con cableado estructurado, con el fin de reconstruir la interconexión en todas las instalaciones de COFOPRI-Zonal Áncash.

II.MARCO TEÓRICO

2.1.Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a Nivel Internacional

Paucar (2025) realizó una investigación titulada "Implementación de cableado estructurado bajo normativa TIA/EIA-568 para el data center del complejo universitario". El propósito principal de este proyecto fue reconfigurar el cableado del Data Center del complejo universitario conforme a la normativa TIA/EIA-568. La metodología empleada combinó diferentes enfoques, aplicando varios métodos científicos para recopilar información, como el método hipotético-deductivo, descriptivo y bibliográfico. Como resultado, se logró la reestructuración del cableado del Data Center respetando las normativas TIA/EIA-568. La conclusión fue que esta intervención es esencial para fortalecer la conectividad, incrementar la eficiencia operativa y garantizar la seguridad y sostenibilidad de la infraestructura tecnológica del Data Center, asegurando su rendimiento óptimo a largo plazo.

Marcillo (2023) llevó a cabo una investigación y respaldó su tesis titulada "Implementación de red de datos con cableado estructurado y conexiones inalámbricas para el campus de la Unidad Educativa Parrales y Guale". El objetivo principal fue ofrecer beneficios que mejoren la experiencia de estudiantes, docentes y el personal en general. Para ello, se utilizó la metodología del modelo PPDIOO de Cisco, el cual consta de cinco fases para el diseño y la implementación de la red. El resultado del proyecto técnico culminó con éxito en la implementación eficiente de la red de datos, alcanzando el objetivo principal establecido. Los beneficiarios directos incluyen a estudiantes, docentes y personal administrativo de la Unidad Educativa, quienes ahora disfrutan de una conectividad más estable y rápida, mejorando significativamente sus procesos académicos y administrativos. En conclusión, se puede afirmar que la puesta en marcha de la red ha sido viable, y se recomienda que el responsable de informática mantenga los equipos actualizados para asegurar la seguridad de la red y prevenir vulnerabilidades, además de conservarlos en buen estado físico para garantizar su correcto funcionamiento.

El autor Valero (2022) en su tesis titulada “Propuesta de diseño de una red LAN corporativa mediante simulación para el nuevo complejo de la empresa xionlog Ecuador S.A. ubicada en el Km. 14.5 vía a Samborondón”, tuvo como objetivo principal realizar un análisis exhaustivo de las redes LAN, acompañado por el diseño y la simulación de una red específica para la empresa Xionlog Ecuador S.A. La investigación utilizó un enfoque descriptivo, lo que permitió detallar y explicar cómo se lleva a cabo la comunicación entre los distintos nodos de la red. El estudio concluyó con una simulación que demostró el éxito de la instalación y el correcto funcionamiento de la red, evidenciando configuraciones y conexiones positivas. Estos resultados facilitarán que los empleados puedan acceder a información en tiempo real, de manera sistematizada, mejorando la eficiencia de los procesos y funciones dentro de la empresa.

2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional

Según Apolo (2025) en su tesis “Propuesta de reingeniería de la red de datos con cableado estructurado en la Empresa JS Maquiber E.I.R.L. - Lima; 2025”, se propuso el objetivo de realizar la propuesta de reingeniería de la red de datos con cableado estructurado; para mejorar la calidad de la comunicación, la metodología utilizada fue de tipo básica, de nivel descriptivo y de diseño no experimental con corte transversal, la muestra fue de 35 trabajadores, se utilizó la encuesta como la técnica de recolección de datos y el cuestionario como instrumento, logrando los resultados; como objetivo general se observó que el 85.70% de los trabajadores encuestados comunicaron su insatisfacción con la estructura actual de la red, también, en la segunda dimensión el 94.30% de los trabajadores encuestados comunicaron que están en total acuerdo de usar la metodología PPDIOO de Cisco, e igualmente en la tercera dimensión el 97.10% de los trabajadores encuestados comunicaron que necesitan la propuesta de reingeniería de la red de datos con cableado estructurado, así mismo, se llegó a la conclusión que la propuesta de reingeniería de la red de datos con cableado estructurado, permitió mejorar la distribución de datos para sus trabajadores.

Según Vicente (2025) en su tesis denominada “Propuesta de reingeniería del cableado estructurado en la I.E.P. N° 21531 – Cañete; 2024”, se planteó como objetivo general realizar la propuesta de reingeniería del cableado

estructurado en la I.E.P. N° 21531 Cañete, donde se utilizó una metodología de enfoque cuantitativo, de nivel de investigación fue descriptiva, el diseño de la investigación fue de corte transversal, la técnica utilizada fue la encuesta a una muestra de 25 alumnos y 2 docentes dando un total de 27 personas encuestadas, el alcance de dicha investigación fue en el de laboratorio de cómputo, los resultados obtenidos en la tabla 08, se considera positiva considerando que el 75.00% respondieron que si en propuesta de reingeniería de cableado estructurado, se concluye que elaborar la propuesta de reingeniería de cableado estructurado mejorará la búsqueda de información, traslado de información y descarga de archivos promoviendo el uso de los equipos informáticos en red.

Según Inga (2021) en su tesis titulada propuesta de implementación de la red de datos administrada con servidor centos en clas la legua – Piura; 2021, La tesis actual se sustenta en la línea de investigación en Tecnología de la Información y Comunicación, dicha investigación toma como objetivo primordial Realizar la propuesta de implementación de la red de datos administrada con servidor Centos en CLAS La Legua – Piura; 2021; para mejorar el servicio de comunicación de los usuarios. Para agilizar la labor de los trabajadores, para realizar la entrega rápida y oportuna a los pacientes sus requerimientos necesarios y así evitar las aglomeraciones y pérdida de tiempo en el área indicada. Este trabajo es de tipo cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental, de corte transversal. Se utilizó una población muestral de 20 trabajadores, el resultado de la proposición se muestra en dos dimensiones, dimensión 1: nivel de satisfacción de la actual red de datos, en la Tabla Nro. 27, nos muestra que el 95% de los trabajadores encuestados del Clas La Legua - Piura no están satisfechos con la red actual, por la pérdida de tiempo que ocasionan y al mismo tiempo causa interrupciones y desconcentración al personal que procesa esta información, asimismo en la dimensión 2 nivel de necesidad de alternativa de solución mediante una red de datos administrada con servidor Centos, aplicando la encuesta que se muestra en la Tabla Nro. 27, nos dice que el 100% de los trabajadores del Clas La Legua afirman que, SI aceptan la Propuesta de Implementación de la red de datos administrada con servidor centos lo cual permitirá atender de forma rápida a todos los pacientes. Estos resultados me permiten afirmar que la hipótesis queda aceptada.

2.1.3. Antecedentes a Nivel Regional

Según Broncano (2021) según su tesis propuestas de implementación del cableado estructurado de la red de datos de la institución educativa inca Garcilaso de la vega – Huarney: 2021, El presente informe tesis fue desarrollada bajo la línea de investigación: Tecnología de redes de datos e información, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; la problemática fue que no todas las áreas de esta institución se encuentran interconectadas entre sí y no aprovechan los beneficios de las redes, por lo cual se planteó como objetivo general: Realizar la propuesta de implementación del cableado estructurado de la Institución Educativa Inca Garcilaso de la Vega, de la provincia de Huarney; 2021, con la finalidad de mejorar la transmisión de datos; la investigación fue del tipo descriptivo, nivel cuantitativa, de diseño no experimental y de corte transversal, la muestra fue de 26 trabajadores, se utilizó el instrumento del cuestionario mediante la técnica de la encuesta, arrojando los siguientes resultados: en la primera dimensión: Nivel de satisfacción de la actual red de datos se observó que el 65.38% NO están satisfechos con el funcionamiento de la actual red de datos; con respecto a la segunda dimensión: Necesidad de implementación del cableado estructurado de la red de datos, se observó que el 100.00%, SI tiene la necesidad de implementar el cableado estructurado de la red de datos, el alcance del estudio es institucional, por lo tanto se concluye que es importante y necesario implementar la presente propuesta en la Institución Educativa Inca Garcilaso de la Vega Ramos Moscol.

Según Horna (2021) realizó una investigación titulada “Propuesta de reingeniería de la Red LAN de la Red de Salud Pacífico Sur - Nuevo Chimbote”, tiene como objetivo plantear la reingeniería de la red LAN en la organización. La investigación utilizó un enfoque cuantitativo y descriptivo, con un diseño no experimental de tipo transversal, aplicándose un cuestionario a una muestra de 30 empleados. Los resultados indicaron que el 90% de los encuestados se encontraba insatisfecho con la red de datos actual, mientras que solo el 10% mostró satisfacción. Respecto a la necesidad de reestructuración de la red LAN, la totalidad de los participantes estuvo de acuerdo en que era necesaria, lo que confirmó la hipótesis inicial. El alcance del proyecto involucró a todo el personal

administrativo de la Red de Salud Pacífico Sur, con el objetivo de mejorar los problemas de conectividad y comunicación. En resumen, el estudio de Horna subrayó la urgencia de optimizar la conectividad en la Red de Salud Pacífico Sur, proponiendo la reingeniería de la red de datos como solución global.

Según Honores (2020) realizó una investigación titulada “Propuesta de reingeniería de una red informática de datos para la I.E. República Peruana N° 88031 – Chimbote.”, tiene como objetivo principal incrementar la eficiencia en la transmisión de datos, mejorando aspectos como la velocidad, la estabilidad y la calidad, con el fin de optimizar las labores académicas. Se empleó una metodología cuantitativa, con un diseño no experimental y un grupo de 26 participantes, quienes completaron encuestas. Los hallazgos revelaron que el 88.46% de los encuestados se sentían insatisfechos con el sistema actual, aunque el 84.62% manifestó estar a favor de la reestructuración de la red de datos. El proyecto abarcó a todo el personal docente y administrativo, además de estudiantes y sus familias. En conclusión, se destacó la urgente necesidad de la reingeniería de la red, confirmando la hipótesis inicial y proporcionando una justificación sólida para la mejora de la infraestructura de la red LAN en la institución educativa.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El rubro de la empresa

COFOPRI (Organismo de Formalización de la Propiedad Informal), ente del Ministerio de Vivienda, busca facilitar la formalización de terrenos no catastrados e informales, promoviendo la regularización y el acceso a la formalidad. Su misión incluye garantizar el cumplimiento normativo, fomentar el desarrollo sostenible y brindar seguridad jurídica a los ciudadanos en la tenencia de sus propiedades.

2.2.2. La empresa investigada

a) Información general

COFOPRI ha desempeñado un papel fundamental en promover el desarrollo sostenible tanto en áreas urbanas como rurales a nivel nacional. Su

labor principal ha sido regularizar la tenencia de la tierra y otorgar títulos de propiedad, lo que fomenta la seguridad jurídica, impulsa la inversión, mejora la calidad de vida y contribuye al ordenamiento territorial del país.

COFOPRI es responsable de identificar y titular los predios informales, asegurando la seguridad jurídica de los propietarios y fomentando la inversión en la formalización de la propiedad. Además, verifica y garantiza el cumplimiento de las normas técnicas y legales en los procesos de formalización, promoviendo procedimientos transparentes y eficientes. Su labor contribuye a fortalecer la seguridad de la propiedad, promover el desarrollo urbano y reducir la informalidad en el país.

b) Ubicación geográfica

COFOPRI - Zonal Áncash tiene su sede administrativa en la Av. Agustín Gamarra N° 788, Huaraz, Provincia de Huaraz, a unos 300 metros de la Plaza de Armas.

Figura 1

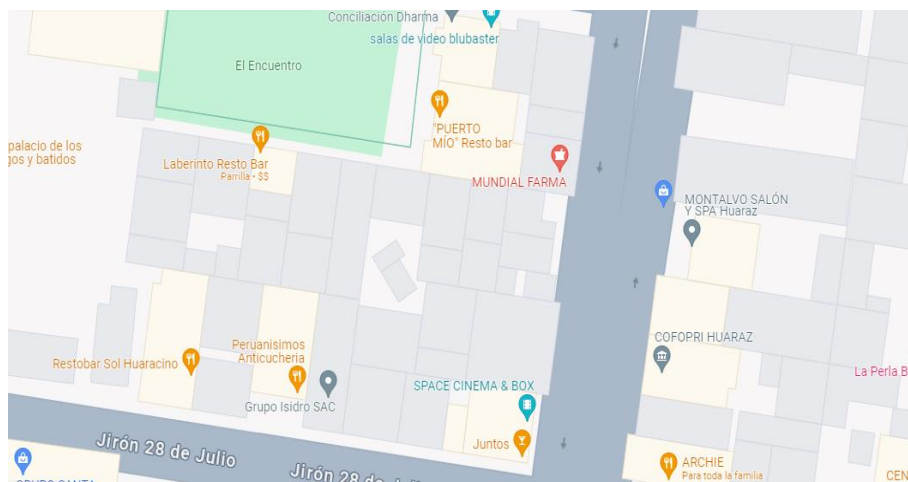
Frontis de COFOPRI Zonal Áncash



Nota. Imagen del local institucional del COFOPRI zonal Áncash

Figura 2

Ubicación geográfica de COFOPRI Zonal Áncash



Nota. Información extraída desde Google Maps, 2025.

Historia

COFOPRI: Un pilar esencial en el crecimiento urbano y rural del Perú

En 2024, COFOPRI, el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal, celebró con orgullo su vigésimo octavo aniversario. Su fundación data de 1996, cuando, mediante el Decreto Legislativo N° 803, se creó la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal, que posteriormente pasó a denominarse "Organismo de Formalización de la Propiedad Informal", conservando las siglas COFOPRI. Estas siglas se han convertido en un símbolo de legalidad y progreso en el país.

La historia de COFOPRI ha estado marcada por logros jurídicos que han fortalecido su papel en el desarrollo nacional. La Ley N° 29951 le asignó la función de Secretaría Técnica del Sistema Integrado de Catastro, impulsando la modernización y consolidación del catastro nacional. Esto ha permitido la creación y actualización de registros precisos sobre la propiedad de la tierra, un elemento crucial para la planificación urbana y la gestión territorial.

Además, COFOPRI ha establecido alianzas estratégicas con Gobiernos Locales y Provinciales. Conforme a lo dispuesto en la Ley N° 30711, realiza actividades catastrales de levantamiento y actualización en zonas urbanas en convenio con estas entidades, promoviendo la descentralización y fortaleciendo las capacidades locales.

El compromiso de COFOPRI con la formalización de la propiedad informal se reforzó mediante la Ley N° 1365, que le otorgó la responsabilidad de gestionar, actualizar y ejecutar el Catastro Urbano Nacional. Esta herramienta resulta vital para garantizar la seguridad jurídica de los propietarios y fomentar el desarrollo sostenible de las ciudades peruanas.

Asimismo, COFOPRI ha demostrado su capacidad de supervisión y gestión a través de la Unidad Ejecutora 003, cuyo objetivo es ampliar la cobertura del servicio de catastro urbano en distritos prioritarios de Chiclayo, Lambayeque, Lima y Piura, contribuyendo a reducir desigualdades sociales y mejorando la calidad de vida de miles de familias peruanas.

Finalmente, la Ley N° 31056 amplió los plazos de titulación de terrenos ocupados por Posesiones Informales hasta el 31 de diciembre de 2015, reflejando el compromiso del Estado peruano con la formalización de la propiedad informal y reconociendo su papel en el desarrollo económico y social del país.

A lo largo de su historia, COFOPRI se ha consolidado como un actor clave en el avance urbano y rural del Perú. Su labor en la formalización de la propiedad, la modernización del catastro y la colaboración con las autoridades locales ha contribuido a establecer un marco legal y técnico sólido que ha permitido a miles de peruanos acceder a la propiedad formal de sus predios, impulsando así el crecimiento económico y la inclusión social.

Objetivos organizacionales

COFOPRI, el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal, está firmemente dedicado a reducir la informalidad en la propiedad urbana y a fortalecer las capacidades de gestión de las instituciones del sector. Esta misión está alineada con las directrices del Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) 2016-2026 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS).

Para alcanzar estos objetivos, COFOPRI ha establecido cuatro Objetivos Estratégicos Institucionales (OEI), que guardan estrecha relación con el tercer y séptimo Objetivos Estratégicos Sectoriales (OES) del PESEM:

- **OEI.1:** COFOPRI busca reducir la informalidad predial mediante la formalización de predios urbanos, entregando títulos de propiedad, brindando seguridad jurídica y acceso a servicios básicos, y promoviendo un ordenamiento territorial más eficiente y ordenado en las comunidades urbanas.
- **OEI.2:** Optimizar y modernizar el Catastro Urbano facilitará a los Gobiernos Locales gestionar el territorio con información actualizada y precisa. Esto permitirá planificar mejor el uso del suelo, invertir en infraestructura y mejorar la prestación de servicios públicos, fortaleciendo la gestión urbana y el desarrollo local.
- **OEI.3:** COFOPRI busca mejorar la gestión institucional centrada en el ciudadano, ofreciendo atención de calidad, simplificando trámites y optimizando canales de comunicación para facilitar el acceso a servicios y promover la satisfacción y bienestar de la población.
- **OEI.4:** Reforzar la gestión interna de riesgos de desastres. Reconociendo la importancia de gestionar los riesgos asociados a eventos naturales como sismos e inundaciones, COFOPRI busca fortalecer su capacidad interna para responder eficazmente ante estos desastres y proteger a las comunidades vulnerables.

En conjunto, estos cuatro objetivos estratégicos conforman la hoja de ruta de COFOPRI para promover un desarrollo urbano sostenible, impulsar la inclusión social en Perú y construir un futuro más seguro y

próspero para todos los peruanos, abordando la problemática de la informalidad, fortaleciendo las instituciones y priorizando la atención al ciudadano.

Misión

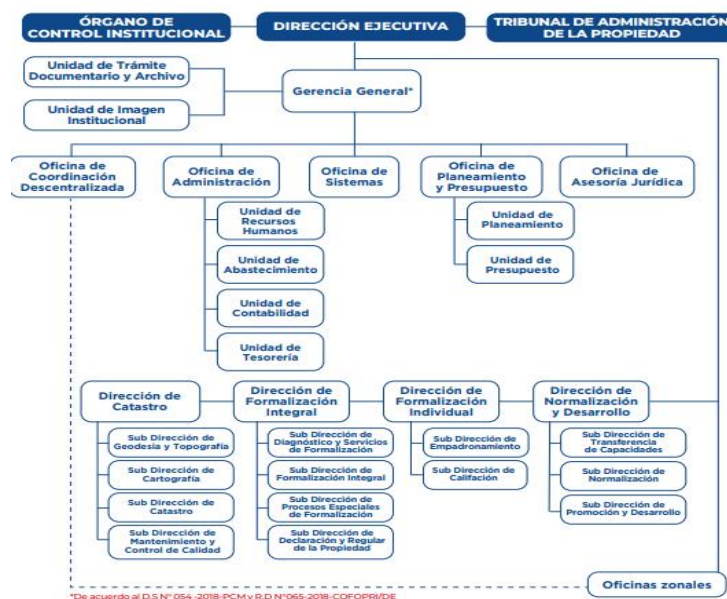
Regularizar y asignar la propiedad de terrenos urbanos y asegurar su mantenimiento de acuerdo con la normativa vigente. También es importante actualizar el registro de propiedades urbanas y brindar asesoramiento técnico en el proceso de regularización y registro de propiedades a personas de bajos recursos, beneficiarios y autoridades locales, de manera completa, exhaustiva y puntual.

Visión

COFOPRI aspira a convertirse en la institución líder en Latinoamérica en la realización de catastros y la formalización de la propiedad. Esta ambiciosa visión busca lograr que todo el territorio peruano esté plenamente registrado y catastrado, brindando a la población la seguridad jurídica y el acceso a servicios de calidad que permitan impulsar el desarrollo sostenible a nivel local y regional.

Figura 3

Organigrama de COFOPRI



Nota. Información extraída de COFOPRI.

Infraestructura tecnológica existente

COFOPRI utiliza una variedad de Tecnologías que permiten mejora continua en la transparencia y la eficiencia en el proceso de formalización de la propiedad informal. Entre las herramientas que emplea se encuentran:

- a) Una plataforma web donde los ciudadanos pueden acceder a información.
- b) Aplicaciones móviles para realizar trámites y consultas.
- c) Sistemas de información geográfica para georreferenciar propiedades informales.
- d) Base de datos centralizada para almacenar y gestionar la información relacionada con los procesos de formalización, tanto en base gráfica y base alfanumérica.

En resumen, COFOPRI utiliza las TIC para garantizar el acceso de los ciudadanos a este importante derecho de fundamental.

- **Infraestructura tecnológica**

Esta infraestructura incluye:

- Servidores
- Computadoras
- Redes de comunicación
- Sistemas para almacenamiento de datos
- Programas y aplicaciones que aseguran a COFOPRI realizar sus operaciones de forma eficiente y segura.

La inversión en esta infraestructura es fundamental para garantizar que la institución pueda ofrecer servicios de calidad a los ciudadanos y cumplir con sus objetivos de forma efectiva

2.2.3. Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC)

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) abarcan servicios, redes, software y dispositivos que mejoran la vida, facilitando la comunicación, el acceso a información, la innovación y el crecimiento social y económico. Fomentan oportunidades educativas, laborales y la participación ciudadana, siendo fundamentales para crear sociedades más conectadas, inclusivas y sostenibles en el contexto digital actual (Jácome, 2023).

Figura 4

Tecnologías de la Información y Comunicación



Nota. Figura elaborada por Telefonica, 2022

(<https://share.google/z16hoxDIhoehZ6nTN>).

Características de las TIC

Según Contreras (2022) sus principales características son:

- **Inmaterialidad:** La materia base de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es la información, la cual se produce y gestiona en grandes volúmenes de manera rápida, y se transmite a través de diversos códigos lingüísticos hacia lugares distantes.
- **Instantaneidad:** Estas tecnologías permiten eliminar las barreras de tiempo y distancia, facilitando la transmisión de datos a largas distancias en muy poco tiempo.
- **Interactividad:** Fomentan una relación dinámica entre el usuario y la máquina, ajustándose a las necesidades y características del usuario.
- **Innovación:** Su objetivo es perfeccionar y transformar las tecnologías anteriores, mejorando la calidad y ampliando sus capacidades tecnológicas.
- **Digitalización de imagen y sonido:** Facilitan la edición y distribución de contenidos multimedia con mayor calidad y menor costo, poniendo mayor énfasis en los procesos que en los productos finales.
- **Automatización e interconexión:** Operan de manera autónoma o en conjunto, incrementando sus funcionalidades y alcance.

- Diversidad: Las tecnologías existentes son variadas y cumplen diferentes roles relacionados con las características mencionadas anteriormente.

Ventajas de las TIC

- Innovación tecnológica en comunicación y transmisión de información.
- Ofrece nuevas herramientas que simplifican el acceso a datos y a diferentes canales de comunicación.
- Es un área en constante transformación y desarrollo a lo largo del tiempo.
- Ofrece recursos que fomentan un aprendizaje interactivo.
- Hace posible la educación a distancia de manera más efectiva.
- Permite comunicación a distancia entre personas en diferentes lugares.
- Permite acceder a una gran cantidad de información de manera sencilla.
- Cuenta con diversas herramientas diseñadas para realizar tareas y trabajos de manera más eficiente.
- Permite que grupos de personas se comuniquen y dialoguen mediante las redes de manera sencilla y efectiva (Morales, 2019).

Desventajas de las TIC

- Los dispositivos, ya sean portátiles o de escritorio, deben estar conectados a internet a través de una red fija o móvil.
- En ocasiones, las conexiones a internet pueden presentar lentitud, dificultando la comunicación y el acceso a los datos.
- En el ámbito educativo, esto puede generar distracciones entre los alumnos.
- Es preciso abonar una tarifa por el servicio de internet.
- En algunas circunstancias, puede sustituir la interacción cara a cara.

2.2.4. Teorías y conceptos que fundamentan las variables de estudio

Reingeniería

La reingeniería es un proceso de rediseño radical de los procesos empresariales clave para lograr mejoras significativas en rendimiento, eficiencia y calidad. Implica analizar, replantear y transformar las formas en que una organización opera, con el objetivo de reducir costos, mejorar el

servicio al cliente y aumentar la productividad, mediante cambios innovadores y fundamentales (González, 1998).

Reingeniería de redes

La reingeniería de redes implica un cambio profundo en infraestructura y sistemas de comunicación para mejorar eficiencia, rendimiento y seguridad. Incluye evaluar y modificar arquitectura, protocolos y servicios, eliminando duplicidades y optimizando recursos. Su objetivo es adaptarse a nuevas tecnologías, reducir costos y mejorar la calidad del servicio, garantizando que la red satisfaga las necesidades presentes y futuras de la organización (Echeverría, 2017).

Red de datos

La Red de Datos conecta computadoras y dispositivos a través de cables, ondas o satélites, permitiendo el intercambio de información y recursos. Facilita la comunicación, colaboración y acceso a servicios digitales en ámbitos diversos. Es fundamental para Internet y las tecnologías modernas, promoviendo la interconexión global y el flujo continuo de datos, esenciales para el progreso digital (Barrantes, 2022).

Tipos de Redes

a) Redes de Área Local (LAN)

Es una estructura estándar y un conjunto de normas que controlan de forma regular la infraestructura de red, siendo la más común y empleada en diferentes puntos de conexión. Esto permite enlazar todos los dispositivos que necesitan comunicarse para colaborar eficazmente, asegurando una velocidad adecuada y precisa que facilita la realización de tareas diarias en cada entorno laboral (Andrango, 2022).

b) Redes de Área Metropolitana (MAN)

Se describe una red que enlaza computadoras en un espacio geográfico determinado. La extensión de esta red es mayor que la de una red de área local (LAN), pero menor que la de una red de área amplia (WAN). Su propósito es establecer una red integral a partir de recursos

individuales, capaz de responder a las solicitudes de todos los dispositivos que, en otro caso, dependerían de múltiples redes LAN. Esta red puede cubrir una ciudad, varias localidades cercanas, un municipio, diferentes sucursales de una empresa (si están próximas entre sí) o ciertos edificios específicos (Ionos, 2024).

c) Redes de Área Amplia (WAN)

Las redes más conocidas ofrecen ventajas importantes en computación, facilitando la conexión de dispositivos de telefonía y datos. Al expandirse, transforman redes locales en redes amplias, incrementando la conectividad y mejorando el rendimiento. Esto permite una comunicación eficiente y el intercambio de información entre diversas ubicaciones, optimizando la interacción en entornos empresariales y personales (Candelario, 2017).

Cableado estructurado

El cableado estructurado se refiere al conjunto de instalaciones físicas que permiten la conexión de los dispositivos en una red de comunicación. Es importante tratar estas instalaciones de manera comparable a otros servicios esenciales, como la electricidad, el agua o el gas, ya que aseguran el correcto funcionamiento, la seguridad y la eficiencia de la infraestructura de comunicación (Castillo, 2011).

La organización del cableado consiste en conectar cables UTP, STP, F/UTP o S/FTP dentro de un edificio con la finalidad de establecer una red de área local (LAN). Normalmente, se utilizan cables de par trenzado de cobre, específicamente fabricados para redes de comunicación. No obstante, también es posible emplear cables de fibra óptica o coaxiales, dependiendo de los requerimientos y características del sistema (Inga, 2022).

Componentes del cableado estructurado

Hay una variedad de dispositivos y/o componentes que colaboran en conjunto para asegurar la eficiencia en la transmisión de datos en una red de comunicaciones, los cuales se describen a continuación:

a) Sistema de Cableado vertical

El término "backbone" hace referencia al sistema de conexiones que enlaza los armarios de comunicaciones ubicados en diferentes plantas o espacios dentro de un mismo edificio o en lugares cercanos, utilizando comúnmente fibra óptica, cable UTP o en algunos casos cable coaxial. Se recomienda implementar una topología en estrella, ya que es la más utilizada en empresas y organizaciones. Dentro de este tendido, también se encuentran los cables de distribución vertical, que conectan los dispositivos y en los cuales se emplean conectores para conexiones temporales, finalizando la instalación vertical de cables en los dispositivos de distribución horizontal (Miranda, 2023).

b) Sistema de Cableado horizontal

Todas las áreas de trabajo deben estar conectadas a un Patch Panel, que concentra todo el cableado del edificio y actúa como punto de conexión entre los cables provenientes de cada dependencia y su respectivo punto de red; además, la roseta en el edificio está enlazada al panel de parcheo a través de su cable, lo que permite controlar fácilmente el servicio de cada dependencia activando o desactivando la señal en dicho panel. Por otro lado, el cableado horizontal se refiere a la infraestructura utilizada para conectar cada espacio de trabajo con su Patch Panel, y debe estar correctamente canalizado mediante canaletas para garantizar un recorrido flexible y ordenado desde el área laboral hasta el panel, asegurando así una instalación eficiente y organizada (Miranda, 2023).

c) El cableado horizontal y dispositivo de conexión.

Se emplean para transportar los datos digitales generados en el área de trabajo hacia el centro de control, siendo de gran importancia ya que garantizan una comunicación adecuada entre los distintos espacios dentro de un edificio.

d) Ruta y espacios horizontales.

Los sistemas horizontales emplean una disposición en posición horizontal para distribuir y sostener el cableado horizontal, además de

conectar los equipos electrónicos y computacionales entre la zona de trabajo y el armario de telecomunicaciones. Funcionan como canales para el cableado horizontal y están integrados por:

- La salida de distribución (es decir las cajas, las placas y los conectores).
- Cables y conectores.
- Panel para empate (Patch).
- Cables utilizados para configurar.

e) Área de trabajo

Esta se refiere al punto de conexión y comprende el entorno físico en el que los usuarios llevan a cabo sus tareas diarias, incluyendo su escritorio, silla y espacio de movimiento; además, los cables que unen la roseta con los dispositivos activos deben ajustarse a las especificaciones de cada equipo, por lo que su planificación y ejecución deben realizarse durante la instalación de estos dispositivos (Arroyo, 2016).

Los puntos de conexión en la instalación se establecen de acuerdo con la norma general que indica un punto por cada 8 a 10 m² útiles o por cada 1.35 m de fachada, en función de la estructura. Cuando en el lugar se disponen tanto servicios de telefonía como de informática, se recomienda asignar tres tomas por cada punto de conexión para garantizar una adecuada distribución y funcionalidad (DeGroat, 2023).

f) Cuarto de telecomunicaciones

En esta área se encuentra el armario (RACK) asignado en la estructura del edificio, destinado a almacenar el equipo cableado y utilizado en las comunicaciones. Este incluye puntos de conexión para el cableado tanto vertical como horizontal, además de las terminaciones mecánicas necesarias (Vallejo, 2017).

g) Cuarto o espacio de equipo

Es un espacio fundamental dentro de la estructura donde se almacenan todos los dispositivos de red, incluyendo Router, switches y multiplexores, además de equipos de datos como PBX, sistemas de video y otros dispositivos electrónicos diversos. La distribución y características

de este cuarto están reguladas por el estándar TIA/EIA 569A (Chóez & Barrezueta, 2012).

h) Administración, rotulado, etiquetado y puesta a punto

La norma EIA/TIA-606 define un método de etiquetado único para facilitar la identificación. Es recomendable evitar sistemas de etiquetado que dependan de ubicaciones específicas; en su lugar, es mejor utilizar nomenclaturas generales. Por ejemplo, si se etiqueta un equipo de computación y luego se traslada a otra área del edificio, sería necesario cambiar la etiqueta, lo cual resulta poco práctico (Chóez & Barrezueta, 2012).

i) Puesta a tierra de los equipos de telecomunicación

El sistema está regulado por el estándar ANSI/TIA/EIA-607, y es fundamental que el gabinete cuente con un sistema de toma de tierra conectado a la instalación eléctrica, lo que garantiza la conexión segura de todos los equipos. Es importante destacar que en muchas ocasiones los planos no indican de manera clara la ubicación de la cableado o conexiones a tierra, por lo que se recomienda que los cables de tierra de seguridad se conecten correctamente a la tierra en el subsuelo para asegurar su efectividad y protección (Chóez & Barrezueta, 2012).

j) Aterrizaje

Se establecerán conexiones a tierra en todos los componentes metálicos de la estructura, como tuberías, canaletas, blindajes y equipos de cableado, con el objetivo de prevenir descargas estáticas, además de conectar los dispositivos de comunicación y computo a las unidades de alimentación ininterrumpida (UPS) para evitar la pérdida de información.

k) Cable UTP categoría 6

Este cable o estándar incorpora la tecnología Gigabit Ethernet y puede alcanzar una frecuencia de hasta 250 MHz. Además, es compatible con versiones anteriores, como las categorías 3 y 5, lo que permite llegar a una velocidad de 1 GHz

l) Estructura para el cableado Cat 6 UTP

Este cable de cobre consta de 4 pares trenzados, siguiendo estándares anteriores. Puede ser de 22 a 24 AWG, no necesariamente 23 AWG, siempre que pase las pruebas requeridas. Se termina generalmente con conectores RJ-45, aunque algunos cables de categoría 6 necesitan piezas especiales. La compatibilidad entre componentes de diferentes estándares limita el rendimiento a la categoría común, asegurando cumplimiento y funcionalidad adecuada.

La distancia máxima del cable categoría 6 en un entorno horizontal es de 90 metros, pudiendo llegar hasta 100 metros de longitud cuando se incluye todo el trayecto del canal (el cable horizontal y los extremos), de acuerdo con la norma TIA/EIA-568-B

m) Atenuación

La atenuación, expresada en decibelios, es un aspecto fundamental en los cables de par trenzado, ya que refleja la reducción en la amplitud de la señal a medida que esta se desplaza a lo largo del cable, siendo causada por diversos factores que afectan la transmisión.

- Tipo de cable.
- Los Materiales en su construcción.
- La Pérdidas debido a terminaciones e imperfecciones.
- La impedancia.
- Pérdida a mayor frecuencia / sobre atenuación.
- Sobre la Temperatura.
- Tamaño del cable del enlace.
- Sobre la Humedad.
- El deterioro del cableado.

n) Capacitancia

La capacitancia del cable se refiere a la cantidad de energía almacenada en él y puede ser medida mediante probadores específicos que evalúan la capacitancia entre par de cables, permitiendo detectar posibles daños. En el ámbito de las redes, esta capacitancia generalmente oscila

entre 17 y 20 pF por metro, pero puede variar si el cable es más largo o más delgado, ya que en esas condiciones la capacitancia aumenta, lo que a su vez puede afectar la calidad de la señal transmitida

o) La impedancia y distorsión por retardo

La transmisión por cable puede presentar ruido de fondo proveniente de diversas fuentes, causando distorsión en la señal. La atenuación ayuda a reducir el nivel del ruido, especialmente en señales con múltiples frecuencias, evitando distorsiones por retardo debido a impedancias. Mantener un nivel de señal superior al ruido es crucial para prevenir interferencias externas como lámparas fluorescentes, motores y equipos de oficina. La interferencia se puede medir inyectando una señal conocida y evaluando la influencia de la cableación adyacente

p) De la transmisión

Las restricciones relacionadas con la distancia, el ancho de banda y la tasa de datos son aspectos fundamentales a tener en cuenta en la transmisión de señales, ya que la atenuación se vuelve más significativa en frecuencias elevadas, además de que factores como la interferencia y el ruido externo influyen considerablemente en la calidad de la comunicación. En el contexto de redes locales, que cuentan con la capacidad de conectar computadoras en un entorno cercano, la velocidad de transferencia de datos puede variar y alcanzar ciertos límites específicos.

- hasta 10 Mbps – Ethernet
- hasta 100 Mbps - Fast-Ethernet.

Normalmente, se utilizan solo dos pares de cables: uno para la recepción (3 y 6) y otro para la transmisión (1 y 2). Esto implica que solo se puede llevar a cabo una de las funciones en un momento dado, lo cual se conoce como transmisión half-duplex. Es importante señalar que, al emplear los cuatro pares de cables, la transmisión pasa a ser de doble vía (full dúplex).

- Bajo costo de contratación.

- El alto número estaciones de trabajo por cada segmento.
- Lo fácil del rendimiento y solución de problemas.

q) Advertencias de instalación

Es fundamental instalar y terminar correctamente los cables categoría 6 y 6a, siguiendo las especificaciones del fabricante, sin retorcerlos ni doblarlos excesivamente, manteniendo una curvatura mínima de cuatro veces su diámetro externo. Además, todos los cables blindados deben estar conectados a tierra de manera continua para garantizar seguridad y evitar interferencias por diferencia de potencial, asegurando así una instalación eficiente y libre de ruidos.

r) Equipos que componen el cableado estructurado

Los instrumentos que faciliten mantener la continuidad del servicio, así como los equipos imprescindibles para garantizar el funcionamiento sin inconvenientes de las redes de comunicaciones, son:

- El Patch Cord

Un cable de red se emplea para conectar dos dispositivos electrónicos, con una longitud máxima de 100 metros, aumentando en grosor y añadiendo apantallamiento para reducir pérdidas e interferencias. El conector más utilizado es el RJ45, aunque los patch Cord también sirven en otras comunicaciones. Internamente, tiene 4 pares de cables delgados y debe cumplir normas internacionales para garantizar su calidad y clasificación en la categoría adecuada. Estos cables, conocidos como chicotes o latiguillos, facilitan la transmisión de datos en redes informáticas.

- Patch panel

El patch panel es un componente clave en el sistema de cableado estructurado que organiza y conecta la cablería de red, facilitando la integración de dispositivos LAN y protegiendo los puertos de equipos activos como switches y Router. Se instala en racks o bastidores y aloja puertos analógicos o digitales, permitiendo una gestión eficiente y segura de las conexiones. Todos los dispositivos informáticos, como

servidores e impresoras, se conectan a estos paneles para mantener orden y facilitar el mantenimiento de la red.

- **Tomas de Red para el usuario**

Conocidas como placa frontal, la encargada de albergar los conectores RJ45.

- **Switch**

Un Switch es un elemento de red que conecta diferentes dispositivos en una red local (LAN) y gestiona el tránsito de datos entre ellos de forma eficiente, siguiendo el modelo OSI/ISO.

- **Router (Encaminador)**

Un enrutador facilita la conexión entre distintas redes, como la red local de un hogar u oficina y la red global, controlando el intercambio de datos entre ambas. Funciona en la capa 3 del modelo OSI/ISO.

- **El Modem o Modulador-demodulador**

Un módem es un dispositivo electrónico de entrada y salida, ya sea integrado o externo, que permite conectar un ordenador a una línea telefónica para acceder a la red, realizar llamadas y otras funciones. El modulador y demodulador convierten señales analógicas en digitales y viceversa, permitiendo la comunicación telefónica digital e internet, facilitando la interacción entre computadoras y redes telefónicas mediante la modulación y demodulación de datos.

- s) **El Conector RJ45**

El conector RJ-45 es un componente físico frecuente que conecta redes de cableado estructurado según normativas de EE.UU., compuesto por 8 pines utilizados en cables de par trenzado y en otros dispositivos como teléfonos, RDSI, T1 y RS-232. Se emplea en extremos de cables de red y en aplicaciones internacionales, facilitando la transmisión de datos en diversos sistemas de comunicación.

- t) **Consideraciones de diseño**

Los costos relacionados con la actualización del cableado horizontal pueden ser elevados, considerando el precio de los materiales, el trabajo requerido y las posibles interrupciones en las tareas laborales. Por ello, es esencial que el cableado horizontal esté diseñado para soportar diversas aplicaciones de usuario, con el objetivo de prevenir estos gastos.

Normas y Estándares que se utilizan en el cableado estructurado

Las regulaciones y directrices en cableado estructurado establecen requisitos técnicos que aseguran la calidad, seguridad y compatibilidad del sistema, como las establecidas por la ANSI/TIA-568, ISO/IEC y EIA, con el objetivo de lograr un sistema confiable y eficiente (Tecnología, 2024).

- **ANSI/TIA-568:** Es uno de los estándares principales en el campo del cableado estructurado. Este documento establece las especificaciones técnicas para los cables, conectores, los requisitos de rendimiento y las configuraciones necesarias para una instalación adecuada.
- **ISO/IEC 11801:** Se trata de un estándar internacional que define los requisitos para los sistemas de cableado utilizados en edificios tanto comerciales como residenciales. Incluye diferentes categorías de cables, criterios de desempeño y recomendaciones para llevar a cabo las instalaciones de manera eficiente.
- **ANSI/TIA-569:** Este estándar determina las condiciones y requisitos para los espacios y pasajes en las instalaciones de cableado, tales como salas de telecomunicaciones y rutas de cables, asegurando una planificación adecuada y segura.
- **ANSI/TIA-606:** s una normativa que regula la gestión y administración de la infraestructura de cableado y telecomunicaciones en los edificios, facilitando el mantenimiento y la organización del sistema.
- **IEEE 802.3:** Especifica las características técnicas para las redes Ethernet, incluyendo los aspectos relacionados con la transmisión de datos y el cableado, que son fundamentales para las redes de área local.

Topologías de una Red

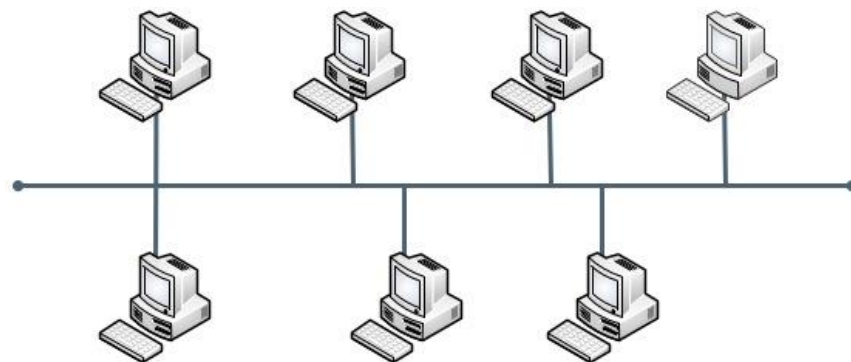
La topología de una red se refiere a la organización física o lógica de sus elementos, como nodos y enlaces, que define la forma en que se comunican y la estructura que adopta la red.

a) Topología en Bus:

La red cableada principal conecta nodos mediante un cable central, facilitando la transmisión de datos. La comunicación puede ser directa o indirecta, según la función y el método empleado. Es esencial para garantizar una transferencia de información rápida, eficiente y confiable entre dispositivos en redes tradicionales cableadas, proporcionando estabilidad y seguridad en la conexión (Canaza, 2019).

Figura 5

Topología en Bus



Nota. Figura elaborada, por Wordpress, 2011

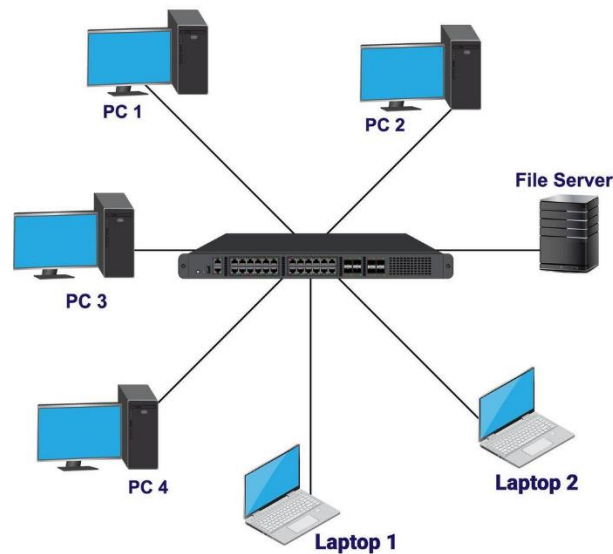
(<https://share.google/WZ9kmfYlzz50bOysH>).

b) Topología Estrella:

La topología en estrella enlaza todos los dispositivos periféricos a un nodo central, lo que facilita su gestión, optimiza el rendimiento y simplifica la detección de errores. Cuando un nodo tiene un problema, no impacta en los demás, asegurando mayor estabilidad y control en la red. Por estas razones, es la configuración más utilizada en redes de comunicación, ya que ofrece ventajas significativas en términos de eficiencia y confiabilidad (Gita, 2024).

Figura 6

Topología estrella



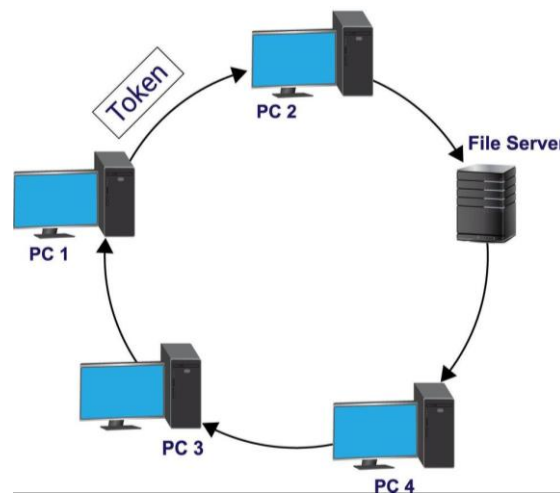
Nota. Figura elaborada, por Vecteezy, 2020
(<https://share.google/8P26ZmvMalVGb6FOg>).

c) Topología Anillo:

La estructura en anillo conecta nodos formando un circuito cerrado que permite un flujo unidireccional, incrementando redundancia y fiabilidad, asegurando una comunicación eficiente, estable, resistente y minimizando interrupciones en la red (Zenarmor, 2022).

Figura 7

Topología anillo



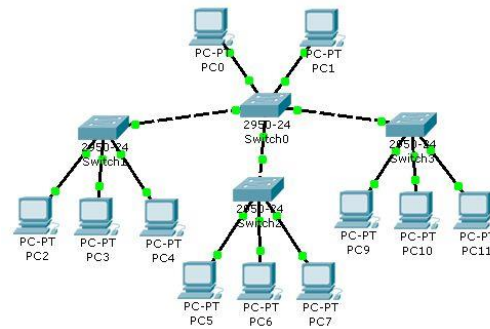
Nota. Figura elaborada, por Vecteezy, 2020
<https://share.google/xsVo9B0IDyADAXk3Z>).

d) Topología en Árbol:

La topología jerárquica es sencilla y organizada, con enlaces en forma de árbol. Facilita una gestión eficiente y comunicación clara entre niveles, ya que los nodos y computadoras están dispuestos de manera estructurada y ordenada (Helmut, 2024).

Figura 8

Topología en árbol



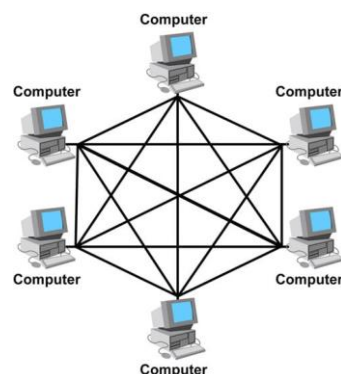
Nota. Figura elaborada, por Ferrer, 2015
(<https://share.google/MfwwSgVKTPAIBj4Gy>).

e) Topología en Malla:

Este método, más seguro pero costoso, conecta todos los puntos de la armadura, permitiendo múltiples recorridos entre oficinas. Ofrece mayor redundancia y resistencia, siendo más completo en protección, aunque más complejo y caro que otros enfoques (Gillis, 2021).

Figura 9

Topología en malla



Nota. Figura elaborada, por Elingsor, 2020
(<https://share.google/r0bW7TzvGOGTNKCWX>).

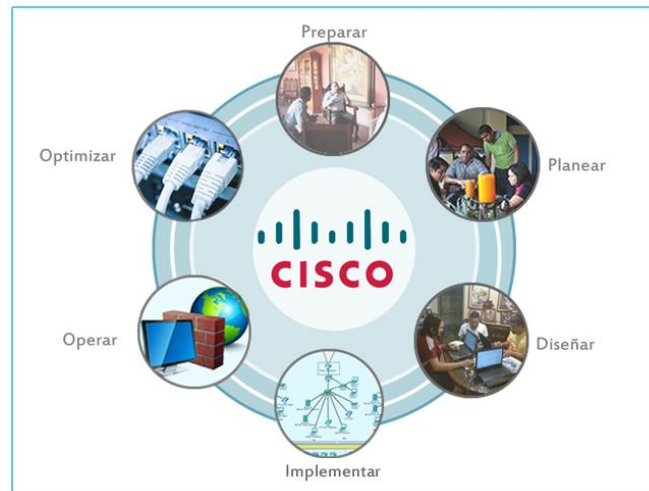
Metodología PPDIOO

Definir las medidas necesarias para ofrecer a nuestros usuarios una orientación clara y eficiente en el uso e instalación de la tecnología Cisco. Para ello, adoptaremos la metodología PPDIOO, la cual proporciona un marco estructurado para el diseño de redes. Las etapas que componen esta metodología, según Herrera (2010) son las siguientes:

- **Preparación:** implica definir objetivos, establecer el alcance del proyecto, reunir información relevante, identificar recursos necesarios y planificar actividades, con el fin de asegurar una base sólida y organizada para el desarrollo efectivo de las etapas siguientes.
- **Planeación:** Detectar las necesidades particulares a través de un análisis completo, evaluando las deficiencias existentes en comparación con las posibles optimizaciones en la estructura de la red. Esto implica elaborar un plan de proyecto minucioso, distribuir las tareas entre los responsables y determinar los recursos requeridos para llevar a cabo la implementación.
- **Diseño:** Crear un boceto detallado que combine los requisitos técnicos y las necesidades de la empresa, recopilados en las fases anteriores. Este diseño debe incorporar los esquemas y diagramas solicitados, asegurando una representación clara y precisa de la solución propuesta.
- **Implementación:** Los nuevos dispositivos se incorporan sin alterar la red actual, siguiendo instrucciones precisas y planes de contingencia establecidos.
- **Operación:** En esta etapa, se garantiza el funcionamiento ininterrumpido del sistema a través de la administración de actualizaciones, el seguimiento del rendimiento y la resolución de problemas en la red.
- **Optimización:** En esta fase, es posible realizar cambios en el diseño original si se detectan diversos obstáculos, con la finalidad de optimizar el rendimiento o resolver los problemas presentes.

Figura 10

Ciclo de vida PPDIOO Cisco



Nota. Figura elaborada, por Atom, 2008

<https://share.google/3x8zZyfan2SqgRPje>).

Seguridad de Redes

La seguridad de redes es el conjunto de medidas y tecnologías destinadas a proteger las comunicaciones y recursos informáticos contra accesos no autorizados, ataques, interrupciones y amenazas, garantizando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información transmitida y almacenada en una red (Lorenzo, 2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación

El estudio fue de tipo aplicada, con un enfoque descriptivo, cuantitativo, no experimental y de corte transversal. Se clasificó como aplicada porque buscó soluciones concretas a problemas vinculados a la red. Fue descriptiva al centrarse en detallar sus características y relaciones. No experimental, ya que no se realizaron intervenciones ni manipulaciones de variables, y transversal, porque la recolección de datos se realizó en un período de tiempo determinado

La investigación Aplicada: Es un proceso que emplea conocimientos científicos para resolver problemas concretos, mejorando procesos, productos o servicios, con énfasis en funcionalidad y aplicación práctica en situaciones reales (Ortega, 2025).

Descriptiva: Es aquella que tiene como objetivo identificar, describir y analizar las características de un fenómeno, población o situación, sin manipular variables, para comprender su estructura, elementos y relaciones, facilitando una visión clara y detallada de lo investigado (Hernandez et al., 2025).

Cuantitativo: Se caracteriza por emplear datos numéricos y métodos estadísticos para analizar fenómenos, siendo ideal para obtener resultados cuantificables, prácticos y aplicables de manera amplia, facilitando una comprensión objetiva y generalizada de los temas estudiados (Rosado, 2018).

La investigación no experimental: Es un método en el que el investigador observa, describe y analiza fenómenos sin intervenir, permitiendo entender relaciones y comportamientos en su entorno natural. Es útil en estudios descriptivos para obtener una visión precisa de la realidad (Ruiz, 2025).

Transversal: El estudio transversal es una investigación observacional que analiza datos de una población en un momento específico, comparando individuos similares en todas las variables salvo en la que se estudia, conocida también como estudio de prevalencia o corte transversal (Ortega, 2020).

3.2. Población y muestra

La población: Comprende todos los individuos o elementos sobre los que se busca obtener información, permitiendo recopilar datos representativos y confiables. Esto es esencial para realizar análisis estadísticos precisos y fundamentados, lo que facilita la toma de decisiones acertadas y bien fundamentadas (Arias, 2012).

La población considerada en COFOPRI-Zonal Áncash estuvo compuesta por 43 trabajadores que utilizan computadora.

La muestra: Es un grupo reducido que comparte características importantes. Elegirla correctamente asegura resultados representativos, precisión y validez en las conclusiones, siendo crucial para la efectividad y exactitud del análisis estadístico (Arias, 2012).

Para el estudio se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, conformado por 20 trabajadores que participan de manera directa en la red LAN.

3.3.Operacionalización de la Variable

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN
Reingeniería de la red LAN	Se empleó la técnica de encuesta y el instrumento consistió en un cuestionario de 16 preguntas con opciones de respuesta dicotómicas (sí/no). La recolección de datos se realizó de manera presencial, a través de encuestas aplicadas a 20 trabajadores. La tabulación y análisis de los datos se llevaron a cabo utilizando las herramientas Excel.	Satisfacción de la red de datos actual. Necesidad de la reingeniería de la red LAN.	- Número de puntos de acceso disponibles. - Rapidez en la transmisión. - Capacidad de compartir recursos - Satisfacción del personal. - Baja cobertura de señal inalámbrica - Reingeniería a toda la red de transmisión de datos - Cobertura de red. - Velocidad de Tránsito - Uso y mejoramiento de las tecnologías. - Monitoreo de los terminales de la red.	Nominal	- Si - No

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

El estudio empleó la técnica de la encuesta y utilizó como instrumento el cuestionario para recolectar información pertinente.

Encuesta: Es una herramienta que recopila datos mediante preguntas estandarizadas, dirigidas a una muestra representativa, con el propósito de conocer las opiniones y perspectivas de las personas sobre temas o problemas que les afectan (Farías, 2024).

Cuestionario: Es un instrumento de recopilación de datos compuesto por preguntas estructuradas que permiten obtener información específica de los participantes, facilitando el análisis y la interpretación de variables relacionadas con el estudio (Farías, 2024).

3.5. Método de análisis de datos

La información recopilada fue ingresada en el programa MS Excel, lo que permitió organizar los datos de forma eficiente y facilitar un análisis minucioso. Los resultados se presentaron en porcentajes y se realizaron interpretaciones precisas. Asimismo, se elaboraron tablas que facilitaron la identificación de los resultados, lo que contribuyó a obtener conclusiones claras, fundamentadas y comprensibles respecto a cada objetivo específico

3.6. Aspectos éticos

Esta investigación denominada propuesta de reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, teniendo en cuenta el código de ética para la investigación en su versión 005 de la ULADECH, asegurando el cumplimiento riguroso de todos los principios establecidos en dicho documento (ULADECH, 2022).

- Respeto y protección de los derechos de los participantes: Consiste en valorar la dignidad de todas las personas involucradas, teniendo en cuenta aspectos como su autonomía, confidencialidad y transparencia en el proceso.
- Preservación del medio ambiente: Este principio promueve la protección y conservación del entorno natural, incluyendo la biodiversidad y los recursos naturales.

- Participación voluntaria: Se refiere a la capacidad de las personas para decidir de manera informada y libre sobre su participación en una actividad o estudio.
- Beneficencia y no maleficencia: Las decisiones relacionadas, especialmente en ámbitos de salud, investigación y apoyo social, deben centrarse en maximizar beneficios y evitar daños.
- Integridad y honestidad: La investigación debe seguir una metodología rigurosa y transparente, evitando que los participantes inviertan tiempo en estudios que no cumplen con los estándares adecuados.
- Justicia: Este principio asegura que la recolección de datos se realice de manera equitativa, garantizando un trato justo y comprensible para todos los participantes.

IV. RESULTADOS

En respuesta al objetivo general, que indicó proponer la reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, en el año 2025, con la finalidad de mejorar la transferencia de información.

Tabla 2

Resultados de las dos dimensiones evaluadas

Dimensiones	Si		No		Total	
	n	%	n	%	n	%
Satisfacción de la red de datos actual	1	10.00	18	90.00	20	100.00
Necesidad de la reingeniería de la red LAN	2	95.00	19	5.00	20	100.00

Nota. De los resultados obtenidos en la dimensión 01, se evidenció que el 90.00% de los encuestados en COFOPRI-Zonal Áncash manifestó insatisfacción respecto a la calidad de la transmisión de la red existente, mientras que el 10.00% indicó estar satisfecho con dicho servicio. Asimismo, en la dimensión 02, el 95.00% de los participantes mostró su conformidad con la propuesta de implementar una reingeniería de la red LAN, en contraste con el 5.00% que expresó desacuerdo.

En respuesta al primer objetivo específico, que indicó analizar el estado actual de la infraestructura de la red de datos en COFOPRI-Zonal Áncash, con el propósito de evaluar el servicio de transmisión de datos que actualmente ofrece.

Tabla 3*Resultados sobre el servicio de la red LAN actual*

Alternativa	n	%
Si	2	10.00
No	18	90.00
Total	20	100.00

Nota. Se observó que el 90.00% de los encuestados indicó no estar satisfecho con el funcionamiento del sistema de red actual de la entidad. Por otro lado, el 10.00% manifestó estar satisfecho con el servicio que brinda la red LAN de la institución.

En respuesta al segundo objetivo específico, que planteó aplicar la metodología PPDIOO de Cisco para desarrollar la red LAN de manera estructurada, con el propósito de mejorar la transferencia de información.

Tabla 4*Beneficios de la metodología PPDIOO de Cisco*

Beneficios	Descripción
Enfoque estructurado y ordenado	Permite gestionar el ciclo de vida de la red de manera organizada.
Reducción de riesgos	Disminuye errores, reprocesos y fallas durante las etapas operativas.
Mejor utilización de recursos	Optimiza el uso del tiempo, personal y presupuesto, evitando inversiones innecesarias.
Diseño alineado a las necesidades del negocio	La preparación y planificación aseguran que la red se diseñe según los requisitos reales de la
Mayor confiabilidad y estabilidad de la red	El diseño estructurado garantiza infraestructura robusta, eficiente y preparada para soportar cargas actuales y futuras de manera efectiva.

Nota. Elaborado con base en la información proporcionada por (Munar & Pérez, 2020)

Tabla 5

Aplicación de las fases PPDIOO en la propuesta de reingeniería de la red LAN

Fase PPDIOO	Aplicación en la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN en COFOPRI–Zonal Áncash
Preparar	- Se identificaron las limitaciones de la red actual: baja velocidad de transferencia de información. - Se recopilaron los requerimientos de las áreas usuarias respecto a disponibilidad y rendimiento.
Planear	- Se definieron los requerimientos del proyecto y se evaluaron alternativas tecnológicas. - Se determinaron los criterios de segmentación mediante VLAN. - Se seleccionaron las tecnologías adecuadas, cableado estructurado y switches de capa 2.
Diseñar	- Se elaboró el diagrama físico y lógico de la nueva red LAN. - Se diseñó el esquema de direccionamiento IP y las VLAN para cada área.

La aplicación de estas tres fases permitió estructurar adecuadamente la propuesta de reingeniería y asegurar que la solución planteada contribuya a optimizar la transferencia de información. Por ello, el uso de la metodología PPDIOO proporciona un proceso ordenado y comprobado para el desarrollo de redes que responden a los requerimientos actuales de COFOPRI–Zonal Áncash, Huaraz.

En respuesta al tercer objetivo específico, que planteó realizar el diseño de la propuesta de reingeniería de la red LAN con cableado estructurado, con el fin de reconstruir la interconexión en todas las instalaciones de COFOPRI-Zonal Áncash.

Figura 11

Diseño de la red LAN de COFOPRI Zonal Áncash

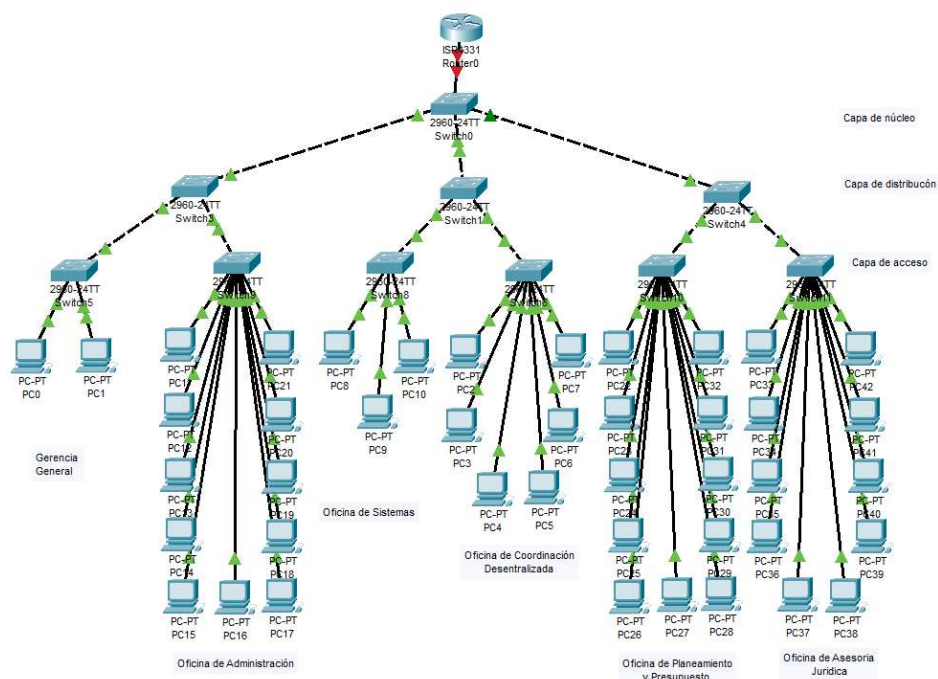


Tabla 6

Resultados de la conformidad del diseño de la red LAN

Alternativa	n	%
Si	17	85.00
No	3	15.00
Total	20	100.00

Nota. Se notó que el 85.00% de los participantes en la encuesta expresó estar conforme con el diseño de la red LAN presentado en la figura anterior, mientras que el 15.00% expresó desacuerdo. Estos resultados confirmaron una amplia aceptación del diseño propuesto, orientado a mejorar los servicios de transmisión de datos en la entidad.

V. DISCUSIÓN

En este estudio, se estableció como objetivo general proponer la reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, en el año 2025, con la finalidad de mejorar la transferencia de información. De los resultados obtenidos en la dimensión 01, se evidenció que el 90.00% de los encuestados en COFOPRI-Zonal Áncash manifestó insatisfacción respecto a la calidad de la transmisión de la red existente, mientras que el 10.00% indicó estar satisfecho con dicho servicio. Asimismo, en la dimensión 02, el 95.00% de los participantes mostró su conformidad con la propuesta de implementar una reingeniería de la red LAN, en contraste con el 5.00% que expresó desacuerdo. Esto concuerda con el estudio realizado por Broncano (2021) en su tesis “Propuesta de implementación del cableado estructurado de la Red de datos de la institución educativa Inca Garcilaso de la Vega – Huarmey; 2021”, los resultados obtenidos fueron los siguientes: en la primera dimensión, que evaluaba el nivel de satisfacción con la red de datos actual, se determinó que el 65.38% de los encuestados no estaban satisfechos con su funcionamiento. En cuanto a la segunda dimensión, que abordaba la necesidad de implementar el cableado estructurado en la red de datos, se evidenció que el 100.00% de los participantes consideraban que era necesario llevar a cabo dicha implementación. El fundamento teórico está presente en la investigación de Camayo (2023) quien sostuvo que reingeniería de la red de transmisión de datos facilita a los usuarios un control más efectivo, brindando acceso rápido, seguro y eficiente a la información. Esto mejora el rendimiento, estabilidad y gestión tecnológica, permitiendo a organizaciones reducir tiempos, proteger datos y potenciar su competitividad y eficiencia en el entorno digital.

En relación con el primer objetivo específico, que indicó analizar el estado actual de la infraestructura de la red de datos en COFOPRI-Zonal Áncash, con el propósito de evaluar el servicio de transmisión de datos que actualmente ofrece, en los resultados se observó que el 90.00% de los encuestados indicó no estar satisfecho con el funcionamiento del sistema de red actual de la entidad. Por otro lado, el 10.00% manifestó estar satisfecho con el servicio que brinda la red LAN de la institución. Estos resultados están en línea con los descubrimientos reportados por Inga (2021) en su tesis “Propuesta de implementación de la red de datos administrada con servidor CentOS en Clas la Legua – Piura; 2021”, nos indicó que el 95% de los trabajadores encuestados no estaban satisfechos con la red actual, debido a la pérdida de tiempo que ocasionaba y, al mismo tiempo, provocaba interrupciones y desconcentración en el personal que procesaba esta información. Este concepto guarda similitud con las propuestas presentadas por Valencia (2024) quien

señaló que la reingeniería tecnológica permitirá modificar significativamente la red actual, mejorando su infraestructura para una conectividad más sólida, confiable y segura. Esto facilitará un intercambio de recursos eficiente, optimizará procesos internos, fomentará la innovación y aumentará la productividad, preparando a la organización para enfrentar futuros desafíos con mayor flexibilidad y competitividad.

En relación con el segundo objetivo específico, orientado a aplicar la metodología PPDIOO de Cisco para desarrollar la red LAN de manera estructurada y mejorar la transferencia de información, la propuesta de reingeniería implementó de forma efectiva las tres fases pertinentes del modelo: Preparar, Planear y Diseñar. En la fase de Preparar se identificaron las principales limitaciones de la red existente, entre ellas la baja velocidad de transferencia de información y la carencia de segmentación adecuada. Posteriormente, en la fase de Planear se definieron los requerimientos técnicos del proyecto y se evaluaron las alternativas tecnológicas más adecuadas para responder a las necesidades operativas de COFOPRI–Zonal Áncash. Finalmente, en la fase de Diseñar se desarrollaron los planos físicos y lógicos de la nueva red LAN, el esquema de direccionamiento IP y la distribución óptima del cableado estructurado. La aplicación secuencial de estas fases permitió estructurar de manera coherente la propuesta de reingeniería, garantizando que cada decisión técnica se fundamentara en un diagnóstico previo y en criterios de desempeño, escalabilidad y seguridad. En consecuencia, el uso de la metodología PPDIOO proporcionó un proceso metodológico ordenado, estandarizado y validado para el desarrollo de redes. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Vicente (2025) en su tesis “Propuesta de reingeniería del cableado estructurado en la I.E.P. N.º 21531 – Cañete; 2024”, donde la aplicación de la metodología PPDIOO permitió identificar necesidades, diseñar infraestructura óptima y asegurar una implementación eficiente. Dichas coincidencias refuerzan la pertinencia de utilizar esta metodología en proyectos de modernización de redes, ya que facilita el desarrollo de soluciones escalables, seguras y alineadas con los objetivos de la institución. Se basa en la teoría del autor Cárdenas (2024) quien indicó que la metodología PPDIOO de Cisco es un método sistemático para concebir, desplegar y administrar redes. Con sus seis fases: Preparación, Planificación, Diseño, Implementación, Operación y Optimización, garantiza que las redes sean seguras, eficientes y respondan a los requerimientos de la organización. Este proceso promueve una gestión integral, flexible y centrada en ofrecer soluciones tecnológicas efectivas y sostenibles en entornos empresariales.

En relación con el tercer objetivo específico, que planteó realizar el diseño de la propuesta de reingeniería de la red LAN con cableado estructurado, con el fin de reconstruir la interconexión en todas las instalaciones de COFOPRI-Zonal Áncash, de los resultados se observó que el 85.00% de los encuestados manifestó estar conforme con el diseño de la red LAN presentado en la figura anterior, mientras que el 15.00% expresó desacuerdo. Estos resultados confirmaron una amplia aceptación del diseño propuesto, orientado a mejorar los servicios de transmisión de datos en la entidad. Este hallazgo concuerda con los hallazgos de la investigación realizada por el autor Apolo (2025) en su tesis “Propuesta de reingeniería de la red de datos con cableado estructurado en la Empresa JS Maquiber E.I.R.L. - Lima; 2025”, mencionó que el 97.10% de los empleados encuestados expresaron que necesitan la propuesta de reingeniería de la red de datos para mejorar la calidad de la comunicación, mientras que el 2.90% de los mismos trabajadores manifestaron lo contrario. Se fundamenta en la teoría del autor Rodríguez (2019) quien señaló que el diseño de una red LAN implica planificar y estructurar la red interna de una organización. Esto abarca la distribución de dispositivos, cables, switches, Router y puntos de acceso, además de la configuración de protocolos y medidas de seguridad. Su propósito es mejorar la comunicación, el rendimiento y la protección dentro de un espacio restringido, como una oficina o un edificio.

5.1. PROPUESTA DE MEJORA

Basándose en los resultados obtenidos en la investigación cuyo objetivo fue proponer una reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, se presentó una mejora integral destinada a optimizar la velocidad, estabilidad y calidad en la transmisión de datos y en los procesos de información. La propuesta consideró realizar la reingeniería de la red siguiendo las fases de la metodología PPDIOO de Cisco, lo que aseguró un enfoque estructurado y eficiente. Además, se propuso el rediseño de la topología actual, incorporando un entorno moderno compuesto por periféricos y dispositivos electrónicos informáticos, lo que facilitó una gestión más eficiente y un mejor rendimiento del sistema.

Descripción de la metodología de trabajo

Para realizar el estudio, se utilizó la metodología PPDIOO de Cisco, la cual consta de varios ciclos de vida que facilitaron la evaluación de las necesidades tecnológicas de COFOPRI - Zonal Áncash. Este enfoque permitió elaborar una propuesta de reingeniería de la red informática, dirigida a optimizar notablemente la calidad y eficiencia en la transmisión de datos.

Propuesta de reingeniería del diseño de la red informática de datos

Tras realizar un análisis exhaustivo de la infraestructura de red actual en COFOPRI - Zonal Áncash, se concluyó que la institución requería implementar un proceso de reingeniería para actualizar y modernizar su diseño de red informática. Esta renovación contribuiría a una comunicación más eficaz y a una mejor transmisión de datos en todas las áreas tecnológicas, educativas y administrativas, garantizando un intercambio de información ágil, confiable y estable, además de optimizar el aprovechamiento de los recursos tecnológicos existentes.

COFOPRI - Zonal Áncash, utilizaba cableado UTP de categoría 5, el cual tenía restricciones en la velocidad y la capacidad de transmisión. Se sugirió realizar una actualización a categoría 6A, la cual soporta velocidades de hasta 10 Gbps y es adecuada para instituciones con altas demandas de transmisión de datos.

Aplicación de la Metodología PPDIOO de Cisco

La metodología seleccionada para la propuesta de reingeniería de la red LAN fue el modelo PPDIOO de Cisco, ya que facilitó un análisis completo de las necesidades actuales y futuras de la red. Esta metodología resultó apropiada porque se centró en mejorar el diseño, la implementación y el funcionamiento de infraestructuras de red que sean eficientes, seguras y escalables.

Se utilizó la metodología PPDIOO de Cisco en el proyecto de reingeniería del sistema de comunicaciones de la red LAN en COFOPRI - Zonal Áncash. La intervención se enfocó en las fases de preparación, planificación y diseño, excluyendo las etapas de implementación, operación y optimización.

Tabla 7

Fases que se aplicaron dentro de la metodología PPDIOO de Cisco

FASE	PROCEDIMIENTO
Preparar	Se realizó un diagnóstico del sistema de comunicaciones, durante el cual se identificaron sus deficiencias, se recopiló información relevante, se definieron los requerimientos, se establecieron los objetivos y se evaluó la viabilidad de una propuesta de reingeniería.
Planear	Se definieron los requerimientos del proyecto y se evaluaron alternativas tecnológicas. Además, se elaboró un plan de trabajo con recursos, cronograma y presupuesto, junto con políticas y lineamientos destinados a orientar adecuadamente el proceso de rediseño del sistema de comunicaciones.
Diseñar	Se diseñó la red a nivel lógico y físico, definiendo arquitectura, VLANs, direccionamiento y ubicación de equipos. También se seleccionaron materiales y medidas de redundancia, verificando el cumplimiento de los requerimientos técnicos establecidos para asegurar un funcionamiento confiable del sistema.

A) FASE DE PREPARAR

Durante la etapa de preparación, se realizó un análisis preliminar de la red LAN de COFOPRI - Zonal Áncash, con la finalidad de evaluar las condiciones de la infraestructura existente y decidir si era necesario realizar una reingeniería de la red. Esta fase incluyó cinco actividades principales:

a) Diagnóstico inicial de la red actual

Los equipos de Router y Switch estaban obsoletos y no contaban con un gabinete de comunicaciones (rack), lo que dificultaba su gestión ordenada y organización eficiente. Esta situación limitaba la capacidad de expansión futura de la infraestructura de red, afectando la escalabilidad, el mantenimiento y el rendimiento general del sistema.

b) Levantamiento de información técnica

Se realizó un diagnóstico integral de la red existente, detectando que la infraestructura era obsoleta y carecía de mantenimiento regular, causando diversos problemas en la comunicación interna y externa. El cableado estructurado, mayoritariamente de cables UTP categoría 5, presentaba deterioro y distribución irregular, generando pérdida de señal y menor ancho de banda. Además, se constató la falta de canalizaciones apropiadas y puntos de red instalados sin criterios técnicos, dificultando la gestión y control del sistema. La situación evidenció la necesidad de actualizar y mejorar la infraestructura para optimizar el rendimiento de la red.

c) Identificación de deficiencias y riesgos

El cableado de la red consistió principalmente en cables UTP categoría 5, muchos de los cuales estaban dañados, con empalmes inadecuados y sin protección ni canalización. Su antigüedad limitó la velocidad a 100 Mbps, lo cual resultó insuficiente para las demandas actuales. Además, la distribución de los cables fue desorganizada y. Esta estructura deficiente complicó el mantenimiento y aumentó el riesgo de fallas en los enlaces de red, afectando la eficiencia y fiabilidad del sistema.

d) Definición de objetivos, alcance y viabilidad

Se establecieron los elementos fundamentales que orientarán el desarrollo de la reingeniería de la red LAN en COFOPRI–Zonal Áncash. La definición clara de los objetivos, el alcance y la viabilidad del proyecto permite garantizar que la propuesta responda adecuadamente a las necesidades institucionales y que pueda implementarse de manera ordenada y eficiente.

1) Definición de objetivos

Los objetivos de la reingeniería se alinean con el propósito general del estudio y buscan mejorar la eficiencia en la transferencia de información. Entre los principales objetivos se consideran:

- **Optimizar el rendimiento de la red LAN**, superando las limitaciones actuales relacionadas con la velocidad, la latencia y la estabilidad del servicio de datos.
- **Modernizar la infraestructura tecnológica**, incorporando estándares actualizados de cableado estructurado y equipamiento de comunicaciones.
- **Fortalecer la seguridad y disponibilidad de la red**, garantizando una operación confiable para los procesos administrativos y técnicos de la institución.
- **Establecer una arquitectura escalable**, que permita implementar futuras ampliaciones o mejoras sin comprometer el desempeño global de la red.

2) Definición del alcance

El alcance del proyecto está delimitado por las actividades necesarias para desarrollar la propuesta de reingeniería. De manera específica, el alcance incluye:

- El análisis detallado del estado actual de la red de datos en todas las áreas operativas de COFOPRI–Zonal Áncash.

- La identificación de problemas, limitaciones y riesgos asociados a la infraestructura existente.
- La formulación de requerimientos técnicos y funcionales que guiarán la nueva arquitectura de red.
- La elaboración de un diseño estructurado de la red LAN, basado en las buenas prácticas del cableado estructurado y en los estándares recomendados por Cisco.
- La definición de la topología propuesta, equipos necesarios, rutas de cableado, y distribución de puntos de red en todas las instalaciones.

3) Evaluación de la viabilidad

La viabilidad de este proyecto se analizó considerando los aspectos técnicos, operativos y organizacionales que pueden influir en la ejecución futura de la reingeniería. Los criterios evaluados fueron:

Viabilidad técnica: COFOPRI–Zonal Áncash dispone de espacios físicos, canalizaciones y recursos tecnológicos que pueden ser reorganizados y modernizados mediante la incorporación de un nuevo diseño de red LAN basado en estándares actuales.

Viabilidad operativa: El personal administrativo y técnico manifiesta la necesidad de mejorar la velocidad y estabilidad del servicio de datos, lo que evidencia un ambiente favorable para la adopción de mejoras en la infraestructura de red.

Viabilidad organizacional: La propuesta se ajusta a los lineamientos institucionales y contribuye a optimizar procesos internos, lo que respalda su pertinencia y utilidad para el funcionamiento general de la entidad.

B) FASE DE PLANEAR

En la fase de planeación se definieron los elementos técnicos y estratégicos necesarios para el rediseño de la red de datos, garantizando que la propuesta cumpliera con los requerimientos de conectividad y comunicación de la institución.

Requerimientos de la red LAN

Los requerimientos preliminares fueron determinados mediante la revisión del estado actual de la infraestructura de red, la identificación de los problemas más frecuentes reportados por el personal técnico y administrativo, así como el análisis de las necesidades de comunicación interna y acceso a los sistemas institucionales. Como resultado, se establecieron los siguientes requerimientos:

- **Mejorar la capacidad y estabilidad de la red LAN**, garantizando una transferencia de información más rápida y confiable para todas las áreas operativas.
- **Optimizar la distribución del cableado estructurado**, reemplazando tramos deteriorados y reordenando los puntos de red para asegurar una cobertura eficiente en todos los ambientes.
- **Fortalecer la seguridad de la red**, mediante la incorporación de dispositivos y configuraciones que protejan la integridad de los datos institucionales.
- **Asegurar la disponibilidad de equipos de comunicación adecuados**, como switches gestionables, racks, canaletas y elementos pasivos que cumplan estándares actuales.
- **Garantizar la escalabilidad de la infraestructura**, permitiendo futuras ampliaciones sin comprometer el rendimiento del sistema.

Se identificaron y definieron los requerimientos de red necesarios para la reingeniería del sistema de comunicaciones. Dichos requerimientos se establecieron con el propósito de garantizar un servicio de transmisión de datos eficiente, estable y seguro, capaz de soportar las actividades académicas, administrativas y tecnológicas de la institución.

Análisis de alternativas tecnológicas

Se verificó que COFOPRI empleaba equipos de red sencillos, principalmente switches sin funciones de gestión Router de uso doméstico, los cuales carecían de las capacidades necesarias para gestionar de manera eficiente el flujo de datos.

Este estudio facilitó la comparación de diversas alternativas en cuanto a equipos, cableado, topologías y soluciones inalámbricas, poniendo énfasis en su compatibilidad con los requerimientos institucionales, la relación entre costo y beneficio, así como la potencial escalabilidad futura.

En relación a los equipos de comunicación, se analizó el modelo de switches gestionables, incluyendo un Switch de 12 puertos Gigabit Ethernet y otro de 48 puertos Gigabit Ethernet, además de un Router de 10/100/1000 Mbps y un Access Point Gigabit con 4 antenas. Estos dispositivos están diseñados para manejar altos niveles de tráfico y ofrecer una gestión centralizada. Asimismo, se tomaron en cuenta aquellos que soportan VLANs, lo que contribuiría a mejorar tanto el rendimiento como la seguridad de la red.

En relación al cableado estructurado, se confirmó que el cable UTP de categoría 6 es capaz de soportar velocidades de hasta 1 Gbps, además de cumplir con las normativas internacionales de cableado estructurado. Asimismo, se sugirió la implementación de canaletas y racks estandarizados para optimizar la organización y simplificar el mantenimiento de la red.

En cuanto a la topología de red, se optó por una estructura jerárquica de tres capas: núcleo, distribución y acceso. Esta configuración ofrece una arquitectura escalable, facilitando su gestión y mantenimiento. Además, mejora la segmentación del tráfico, optimizando el rendimiento y la seguridad de la red. La elección asegura una infraestructura robusta y eficiente, adaptable a futuras necesidades y crecimiento.

Distribución de equipamiento con la que cuenta la Institución

Tabla 8

Distribución de equipos por área en COFOPRI-Zonal Áncash

ÁREA	EQUIPO	CANTIDAD
Gerencia General	Computadora	1
	Laptop HP	1
Secretaria	Computadora	1
	Impresora multifuncional Epson L4160	1
Oficina de Coordinación Descentralizada	Computadora	6
	Impresora Epson L4160	1
Oficina de Administración	Computadora	11
	Impresora Epson L3050	2
Oficina de Planeamiento y Presupuesto	Computadoras	11
	Impresora Epson L3050	3
Oficina de Asesoría Jurídica	Computadoras	10
	Impresora Epson L3050	1
Oficina de Sistemas	Computadoras	3
	Switch TP-Link TL-SG3424 (24 puertos)	1
	Router NetVanta 832T (4 puertos)	1

Diseño del Cableado Estructurado

Se utilizó una topología en estrella con un modelo jerárquico de tres niveles. En la oficina, se instaló un gabinete con cuatro switches (central, acceso y distribución). Los dispositivos se conectaron con cableado UTP categoría 6, siguiendo la normativa ANSI/TIA/EIA-568-B, logrando transmisión Gigabit Ethernet.

Respecto a la cobertura inalámbrica, se colocaron tres puntos de acceso configurados en una misma red con un SSID único, asegurando una conectividad ininterrumpida en casi toda la sede de COFOPRI. Estos dispositivos proporcionaron un amplio rango de señal, facilitando el uso eficiente de laptops en las oficinas e incluso durante el desplazamiento.

Asimismo, se tomaron en cuenta las especificaciones establecidas en la norma de cableado estructurado, particularmente en aspectos como las distancias máximas permitidas, la gestión adecuada de los cables, la instalación de los gabinetes y la ubicación estratégica de los puntos de red. La norma aplicable en este caso es la Norma ANSI/TIA-568, norma principal del cableado estructurado y ANSI/TIA-569 para canalizaciones y espacios.

Distribución de los puntos de conexión de red en cada área

Teniendo en cuenta el equipo de hardware disponible en la institución, se determinó el número de puntos de red asignados a cada oficina.

Tabla 9

Propuesta de cantidad de puntos de red por área

ÁREA	CANTIDAD
Gerencia General	1
Secretaría	1
Oficina de Coordinación	6
Descentralizada	
Oficina de Administración	11
Oficina de Planeamiento y Presupuesto	11
Oficina de Asesoría Jurídica	10
Oficina de Sistemas	3
Total	43

Estimación de la cantidad de cable estructurado

Cálculo aproximado de la longitud del cable UTP necesaria utilizando la siguiente fórmula (*ESTIMACION DE LA LONGITUD DEL CABLE - SOPORTE LAN*, n.d.).

$$Lp = LC + LL \quad (1)$$

Donde:

- Lp = Longitud promedio
- LC = Longitud corta desde el gabinete a la PC
- LL = Longitud larga desde el gabinete a la PC

$$Lp = 3 + 25$$

$$Lp = 28$$

Longitud promedio por estación (Lpe), tomando en cuenta el 15% de reserva.

$$Lpe = Lp + (0.15 * Lp) + 0.1(Lp + (0.15 * Lp)) \quad (2)$$

$$Lpe = Lp + (0.15 * Lp) + 0.1(Lp + (0.15 * Lp))$$

$$Lpe = 28 + (0.15 * 28) + 0.1(28 + (0.15 * 28))$$

$$Lpe = 35.42$$

Longitud total (Lt).

$$Lt = N^{\circ} \text{ usuarios} * Lpe \quad (3)$$

$$Lt = 43 * 35.42$$

$$Lt = 43 * 35.42$$

$$Lt = 1523.06$$

Cálculo del número de rollos:

$$N^{\circ} \text{ rollos} = \frac{Lt}{305} \quad (4)$$

$$N^{\circ} \text{ rollos} = \frac{1523.06}{305}$$

$$N^{\circ} \text{ rollos} = 4.99$$

En total se consideró 5 rollos de cable UTP categoría 6A.

Equipos a utilizar para la reingeniería de la red

Según el diseño físico planteado, se detallaron en la tabla los equipos y materiales necesarios para implementar la propuesta de reingeniería de la red.

Tabla 10

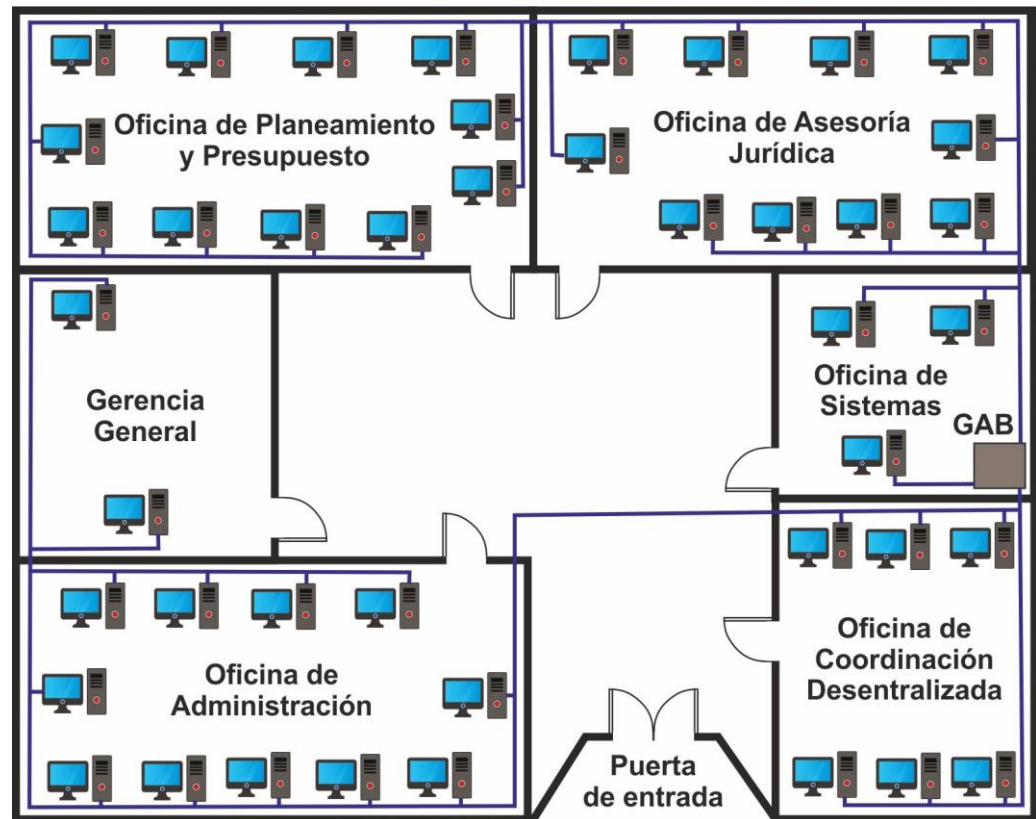
Equipos y materiales a utilizar

ÁREA	CANTIDAD
Router de 10/100/1000 Mbps	1
Switch de 12 puertos Gigabit Ethernet	10
Access Point Gigabit de 4 antenas	2
Regletas de distribución eléctrica o PDU	1
Patch Panel de 48 puertos	1
Gabinete de pared de 12 RU	1
Conectores RJ45 categoría 6A	100
Caja toma datos RJ45	43
Patch Cord categoría 6A	43
Ordenador de Cables Horizontal Frontal 2 RU	1
Canaletas 24x14	20
Canaletas 15x10	9
Canaletas 38x18	7
Rollos de cable UTP categoría 6A	5

A continuación, se presenta el diseño físico de la distribución del cableado de la red LAN de COFOPRI-Zonal Áncash, en el cual se detalla la ubicación y distribución de las computadoras por cada área funcional.

Figura 12

Diseño físico de la red LAN de COFOPRI-Zonal Áncash



C) FASE DE DISEÑAR

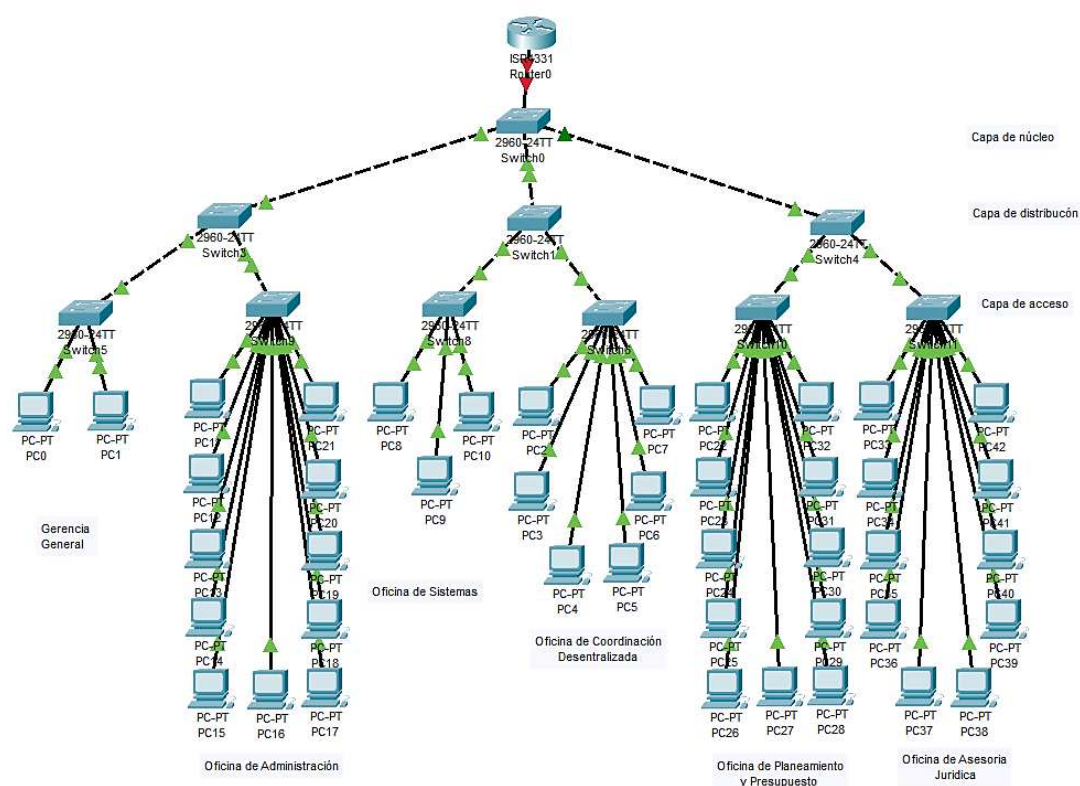
En esa fase, se eligió la topología en estrella, implementando un modelo jerárquico de tres capas: núcleo, distribución y acceso, con switches en cada nivel. Esto permitió una red organizada, eficiente y fácilmente escalable. La infraestructura fue diseñada en Cisco Packet Tracer, abarcando todas las áreas de la institución para una planificación completa y efectiva. La estructura garantizó un rendimiento óptimo y facilitó futuras expansiones de la red, asegurando una operación estable y adaptable.

Diseño lógico de red

El diseño lógico de la red abarcó todas las oficinas de COFOPRI en la Zonal Áncash, estableciendo conexiones estratégicas que garantizaron una organización eficiente y funcional del sistema. Asimismo, promovió la integración efectiva de los recursos y aseguró un rendimiento óptimo para mejorar la operatividad y comunicación entre las distintas áreas.

Figura 13

Diseño lógico de red de COFOPRI-Zonal Áncash



Direccionamiento lógico

El direccionamiento lógico de la red LAN se asignó y gestionó las IP de los equipos para garantizar una comunicación eficiente. Basado en una estructura lógica independiente de la ubicación física, facilitó la identificación y el enrutamiento de datos. La red, de clase C, utilizó la dirección 192.168.10.0 con máscara 255.255.255.0, logrando una organización sencilla y efectiva para la gestión de recursos y el funcionamiento de la red.

Tabla 11*Distribución de Direcciones IP de COFOPRI-Zonal Áncash*

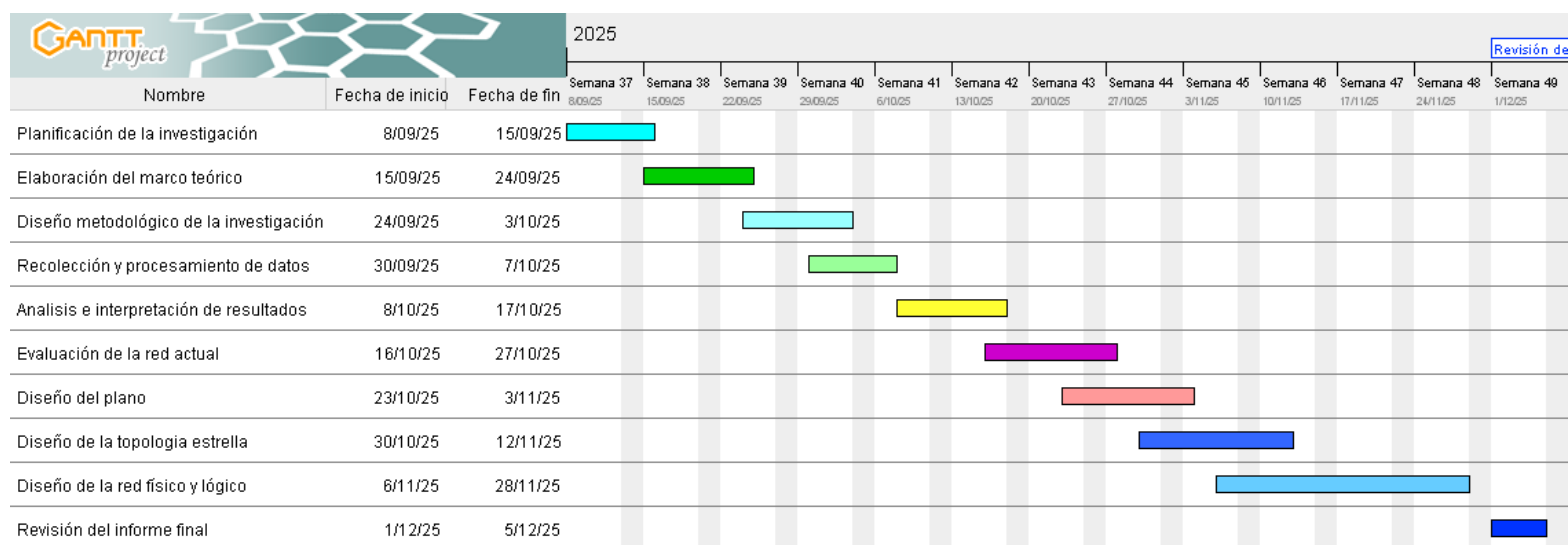
OFICINA	EQUIPO	DIRECCIÓN IP
Gerencia General	PC01	192.168.10.5
	PC02	192.168.10.6
Secretaria	PC03	192.168.10.7
	PC04	192.168.10.8
Oficina de Coordinación	PC05	192.168.10.9
	PC06	192.168.10.10
Descentralizada	PC07	192.168.10.11
	PC08	192.168.10.12
	PC09	192.168.10.13
	PC10	192.168.10.14
	PC11	192.168.10.15
	PC12	192.168.10.16
	PC13	192.168.10.17
	PC14	192.168.10.18
Oficina de Administración	PC15	192.168.10.19
	PC16	192.168.10.20
	PC17	192.168.10.21
	PC18	192.168.10.22
	PC19	192.168.10.23
	PC20	192.168.10.24
	PC21	192.168.10.25
	PC22	192.168.10.26
	PC23	192.168.10.27
	PC24	192.168.10.28
Oficina de Planeamiento y Presupuesto	PC25	192.168.10.29
	PC26	192.168.10.30
	PC27	192.168.10.31
	PC28	192.168.10.32

	PC29	192.168.10.33
	PC30	192.168.10.34
	PC31	192.168.10.35
	PC32	192.168.10.36
	PC33	192.168.10.37
	PC34	192.168.10.38
	PC35	192.168.10.39
Oficina de Asesoría	PC36	192.168.10.40
Jurídica	PC37	192.168.10.41
	PC38	192.168.10.42
	PC39	192.168.10.43
	PC40	192.168.10.44
	PC41	192.168.10.45
	PC42	192.168.10.46
Oficina de Sistemas	PC43	192.168.10.47
	PC44	192.168.10.48

5.2.Diagrama de Gantt

Figura 14

Diagrama de Gantt



5.3.Presupuesto de la ejecución o implementación

Tabla 12

Costos para la reingeniería de la red LAN

Descripción	Und.	Precio S/.	Subtotal S/.
Router de 10/100/1000 Mbps	1	300.00	300.00
Switch de 12 puertos	10	700.00	7000.00
Access Point TP-LINK	2	400.00	800.00
Regletas de distribución eléctrica o PDU	1	80.00	80.00
Patch Panel de 48 puertos	1	300.00	300.00
Gabinete de pared de 12 RU	1	250.00	250.00
Conectores RJ45 Cat 6	100	100.00	100.00
Caja toma datos RJ45	43	15.00	645.00
Patch Cord Cat 6	43	20.00	860.00
Ordenador de Cables Horizontal 2 RU	1	200.00	200.00
Canaletas 24x14	20	5.00	100.00
Canaletas 15x10	9	3.00	27.00
Canaletas 38x18	7	7.00	49.00
Rollos de cable UTP categoría 6A	5	600.00	3000.00
Total			S/. 13711.00

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en ese proyecto, se evidenció que el 90.00% de los encuestados en COFOPRI-Zonal Áncash manifestó insatisfacción respecto a la calidad de la transmisión de la red existente. Asimismo, en la dimensión 02, el 95.00% de los participantes mostró su conformidad con la propuesta de implementar una reingeniería de la red LAN. Confirmando la urgencia de implementar un proceso de modernización de la infraestructura tecnológica de la entidad.

1. Se analizó el estado actual de la infraestructura de la red de datos de COFOPRI-Zonal Áncash, constatándose que el 90.00% del personal encuestado manifestó su insatisfacción con la red actual, lo que evidenció fallas significativas en la calidad del servicio de transmisión de información institucional.
2. Se aplicó la metodología PPDIOO de Cisco lo que permitió desarrollar una propuesta de reingeniería de la red LAN de manera ordenada y consistente en COFOPRI-Zonal Áncash. Mediante las fases de Preparar, Planear y Diseñar se identificaron las deficiencias de la infraestructura existente, se definieron los requerimientos técnicos. La aplicación secuencial de estas fases aseguró que la propuesta responda eficazmente a las necesidades institucionales y mejore la transferencia de información, confirmando la eficacia del PPDIOO como marco metodológico para proyectos de redes LAN.
3. Se desarrolló el diseño de la propuesta de reingeniería de la red LAN con cableado estructurado, elaborándose el diagrama físico y lógico de la nueva infraestructura, así como el esquema de direccionamiento IP correspondiente. Este diseño permite reconstruir de manera eficiente la interconexión en todas las instalaciones de COFOPRI-Zonal Áncash. Asimismo, se obtuvo un nivel de conformidad del 85% por parte de los participantes, lo que evidencia una amplia aceptación del diseño propuesto y valida su pertinencia técnica y funcional para la institución.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la Institución COFOPRI–Zonal Áncash implemente la reingeniería de red LAN, siguiendo normativas vigentes, con el fin de mejorar la infraestructura tecnológica, la conectividad y garantizar un entorno de comunicación más rápido y seguro.
2. Se recomienda brindar capacitación periódica al personal de cómputo, a fin de asegurar una gestión eficiente, mantener una actualización continua y garantizar una transición adecuada en los procesos tecnológicos. Esto permitirá contar con un equipo preparado, competente y adaptable a los cambios.
3. Se recomienda que la institución COFOPRI–Zonal Áncash viabilice la ejecución del proyecto, dado que contribuirá a fortalecer la comunicación interna, optimizar los procesos de gestión, mejorar la infraestructura tecnológica y, en consecuencia, elevar el rendimiento institucional.

Referencias bibliográficas

- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica* (Episteme (Ed.); 6ta ed.).
- Arias Odón, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica* (Episteme (Ed.); 6a ed.).
- Arroyo, C. (2016). Redes: 2.1.Área de trabajo. In *redescristina.blogspot.com*.
<https://redescristina.blogspot.com/2016/11/21area-de-trabajo.html>
- Atom. (2008). Proyecto Sociotecnológico: Metodología. In *proyecto-plataformadespachos7022.blogspot.com*.
https://proyecto-plataformadespachos7022.blogspot.com/p/metodologia-de-red_14.html
- Atuncar, J. L. V. (2025). *Propuesta de reingeniería del cableado estructurado en la I.E.P. N° 21531 – Cañete; 2024*. [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote].
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/39682>
- Baque, I. J. P. (2025). *Implementación de Cableado Estructurado Bajo Normativa TIA/EIA-568 para el Data Center del Complejo Universitario* [Jipijapa - Unesum].
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7247>
- Bujaico, F. J. C. (2024). *Rediseño de red mediante la metodología PPDIOO para mejorar el tráfico de la red de datos y elevar los niveles de servicio de comunicación en DIRESA JUNIN* [Universidad Nacional del Centro del Perú].
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/11614>
- Caluguillin, K. R. A. (2022). *Estudio y diseño de una red LAN corporativa para el Ministerio del Ambiente y Agua para el manejo de voz, datos y video, utilizando mecanismos de seguridad y alta disponibilidad*. [Quito : EPN, 2022.].
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22775>
- Contreras, E. (2022). Características de las Tecnologías de la Información y la Comunicación | LinkedIn. In *LinkedIn*.
<https://www.linkedin.com/pulse/características-de-las-tecnologías-la-información->

y-enrique-contreras/

- DeGroat, B. (2023). ¿Qué son las estaciones de trabajo conectadas y por qué son beneficiosas? - Star Micronics. In *starmicronics*. https://starmicronics.com/es/blog/que-son-los-puestos-de-trabajo-conectados-por-que-son-beneficiosos/?srsltid=AfmBOoq01pUbVnEHBXw9xRJJuApzOTR1e8Tk4T6-raoVH_RHPmy-FDs79
- Devoto, L. R. C. (2011). *Diseño de la infraestructura de telecomunicaciones para un data center* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/196>
- Díaz, A. M. I. (2022). *Propuesta de implementación de la red de datos administrada con servidor Centos en Clas La Legua – Piura; 2021* [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/25544>
- Echeverría, M. (2017). Claves para la reingeniería en la red de distribución. In *THE LOGISTICS WORLD*. <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/claves-para-la-reingenieria-en-la-red-de-distribucion/>
- Elingesor. (2020). Topologías de red LAN – El Ingesor. In *elingesor*. <https://www.elingesor.com/archivos/1172>
- ESTIMACION DE LA LONGITUD DEL CABLE - SOPORTE LAN*. (n.d.). https://soportelan.com/2020/08/28/estimacion-de-la-longitud-del-cable/#google_vignette
- Farías, G. (2024a). *Cuestionario - Concepto, tipos, para qué sirven y ejemplos*. Concepto.De.
- Farías, G. (2024b). *Encuesta - Concepto, tipos, función, características y ejemplos*. Concepto.De.
- Ferrer, S. (2015). Árbol :: SantiagoFerrerC. In *santiagoferrerc.webnode*. <https://santiagoferrerc.webnode.es/redes/tipos-de-redes/arbol/>

- Figuerola, W. A. C. (2019). *Diseño e implementación de la red de cableado estructurado de la empresa Uflex Solutions SAC para la optimización del uso del ancho de banda usando el Mikrotik Routerboard como dispositivo de administración* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9242>
- Gil, C. A. H. (2020). Propuesta de reingeniería de una red informática de datos para la I.E. República Peruana N° 88031 – Chimbote; 2019 [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. In *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/19320>
- Gillis, A. (2021). *¿Qué es Topología de red de malla (red de malla)?* Computerweekly.
- Gita, J. (2024). *¿Qué es la topología de red?* In *ibm.com*. <https://www.ibm.com/es-es/topics/network-topology>
- Gomez, M. J. B. (2022). Rediseño de la red informática para la calidad de servicio de datos en la Clínica San Felipe, Lima 2022 [Universidad César Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/111216>
- González, J. A. (1998). *Reingeniería de procesos empresariales: teoría y práctica de la reingeniería ...* - Juan Angel Alarcón González - Google Libros (F. confemetal (Ed.)). fundacion confemetal. https://books.google.com.pe/books?id=TeveToI-e5MC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Helmut Sy, C. (2024). *Topología de árbol: qué es, características, ventajas, desventajas*. Lifeder.Com.
- Hernandez Sampieri, R., Mendez Valencia, S., Mendoza Torres, C., & Cuevas Romo, A. (2025). *FUNDAMENTOS DE INVESTIGACION - San Cristobal Libros SAC. Derechos Reservados (M.-H. I. S.A. (Ed.); 2nd ed.)*. https://www.sancristoballibros.com/libro/fundamentos-de-investigacion_101995

- Ionos. (2024). Metropolitan Area Network (MAN): qué es - IONOS. In *ionos.com/es-us/digitalguide/servidores*. <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/servidores/know-how/metropolitan-area-networks/>
- Jaramillo, I. (2019). Propuesta de mejora del control interno en el área de almacén de la empresa comercial del Pacífico Bazar Librería, Piura-2019. In *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.
- Játiva, F. I. V. (2022). *Propuesta de diseño de una red LAN corporativa mediante simulación para el nuevo complejo de la empresa Axionlog Ecuador S.A. ubicada en el Km. 14.5 vía a Samborondón*. [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/19147>
- López, M. V. H. (2011). *Reingeniería de la red de voz y datos del Municipio del Cantón Quinindé, Provincia de Esmeraldas* [QUITO/EPN/2011]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4021>
- Lorenzo, J. (2019). Redes y Seguridad - ¿Qué es un firewall? In *compucentro*. <https://www.compucentro.com.mx/noticias-ti/que-es-un-firewall-redes-y-seguridad>
- Mira, A. R. (2019). ¿Qué es el diseño de una red LAN? | Tokio School. In *tokioschool.com/noticias/que-es-diseno-red-lan*. <https://www.tokioschool.com/noticias/que-es-diseno-red-lan/>
- Miranda, P. M. C. (2017). *Diseño y reingeniería de la infraestructura de la red lan de | REDI* [Universidad de Guayaquil]. <https://redi.cedia.edu.ec/document/155186>
- Morales, A. (2019). TIC: desarrollo, características, ventajas y desventajas - Toda Materia. In *todamateria*. <https://www.todamateria.com/tic-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion/>
- Muñoz, M. L. M., & Gómez, O. M. P. (2020). *Diseño de un modelo para la detección de problemas de rendimiento en la red LAN de la empresa Conexiones Empresariales S.A. basado en la Metodología PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement,*

- Operate Optimize*) [Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería de Sistemas, Bogotá]. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/17007>
- Murillo, Á. X. C., & Figueroa, D. A. B. (2012). *Diseño de un cuarto de equipos de voz y datos de telecomunicaciones con su sistema de protección de puesta a tierra, ubicada en la Finca Limoncito*. [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/8556>
- Ortega, C. (2020). *¿Qué es un estudio transversal?* Questionpro.
- Ortega, C. (2025). Investigación aplicada: Definición, tipos y ejemplos. In *questionpro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-aplicada/>
- Pérez, E. H. (2010). *Tecnologías y redes de transmisión de datos* (G. N. Editores (Ed.)). <https://books.google.com.pe/books?id=RmYvfnMKrsgC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Pin, A. M. (2023). *Implementación de Red de Datos con Cableado Estructurado y Conexiones Inalámbricas para el Campus de la Unidad Educativa Parrales y Guale* [Jipijapa - Unesum]. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5518>
- Robles, I. A. J. (2023). *Incidencia de la implementación de las tecnologías de la información (TICs) y de las estrategias de digitalización en la competitividad de las Pymes ecuatorianas*. [Quito : EPN, 2023.]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/24524>
- Rosado Millán, J. (2018). *La finalidad de la metodología cuantitativa*. Isdfundacion.
- Ruiz, F. (2025). *Investigación no experimental: concepto, tipos y ejemplo de aplicación*. Enciclopedia.
- Tecnología. (2024). Normativa del cableado estructurado: todo lo que necesitas saber. In *romelar.es*. <https://romelar.es/normativa-del-cableado-estructurado-todo-lo-que-necesitas-saber/>
- Telefonica. (2022). *¿Qué son las TIC y para qué sirven?* - Telefónica. In *Telefonica.com/es/sala-comunicacion*. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion>

comunicacion/blog/que-son-las-tic-y-para-que-sirven/

- Toaza, M. A. M. (2023). *Implementación de un sistema de cableado estructurado en la Unidad Educativa Tránsito Amaguaña : Implementación de un sistema de cableado estructurado para el área norte de la Unidad Educativa Tránsito Amaguaña* [Quito : EPN, 2023.]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23801>
- Tocto, F. J. E. (2019). Propuesta de reingeniería de la red Lan para la institución educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019 [Universidad Católica los Ángeles de Chimbote]. In *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/11333>
- Tocto, W. M. V. (2024). *Propuesta de implementación de una Red de datos administrada con servidor Centos en la municipalidad distrital San Juan de la Virgen – Tumbes; 2023* [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35546>
- Tovar, J. T. C. (2023). *propuesta de reingeniería de una red de datos con cableado estructurado para la municipalidad de San Luis – Cañete, 2021*. [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/32370>
- ULADECH. (2022). *Documentos normativos - ULADECH Católica*. Uladech.Edu.Pe.
- Vallejo, P. (2017). arquitectura de redes: UN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES OPTIMO. In *pedrovallejo.blogspot.com*. <https://pedrovallejo.blogspot.com/2016/04/un-cuarto-de-telecomunicaciones-optimo.html>
- Vecteezy. (2020). estrella topología diagrama es un tipo de red topología ilustración 48802825 Vector en Vecteezy. In *es.vecteezy*. <https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/48802825-estrella-topologia-diagrama-es-un-tipo-de-red-topologia-ilustracion>
- Villavicencio, C. A. A. (2025). *Propuesta de reingeniería de la red de datos con*

cableado estructurado en la Empresa JS Maquiber E.I.R.L. - Lima; 2025
[Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote].
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/40377>

Wordpress. (2011). Topología: Red en bus | Topología y Redes. In *topologiayredes.wordpress*.
<https://topologiayredes.wordpress.com/2011/04/06/topologia-red-en-bus/>

Zenarmor. (2022). *A Guide to Ring Topology. Definition, Practices, and Importance*.
Zenarmor.Com.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Variables	Metodología
¿De qué manera la propuesta de reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, en el año 2025, permitirá mejorar la transferencia de información?	Objetivo general		
	Proponer la reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, en el año 2025, con la finalidad de mejorar la transferencia de información.		Tipo: Aplicada
	Objetivos específicos		Nivel: Descriptivo
	1. Analizar el estado actual de la infraestructura de la red de datos en COFOPRI-Zonal Áncash, con el propósito de evaluar el servicio de transmisión de datos que actualmente ofrece. 2. Aplicar la metodología PPDIOO de Cisco para desarrollar la red LAN de manera estructurada, con el propósito de mejorar la transferencia de información. 3. Realizar el diseño de la propuesta de reingeniería de la red LAN con cableado estructurado, con el fin de reconstruir la interconexión en todas las instalaciones de COFOPRI-Zonal Áncash.	Reingeniería de la red LAN	Diseño: No experimental y de corte transversal

Anexo 02: Instrumento de recolección de información

TITULO: PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025.

TESISTA: Norabuena Huerta Julio Cesar

PRESENTACIÓN:

Para un correcto desarrollo del trabajo de investigación se optó como instrumento de recolección de información el presente cuestionario; debido a ello se exhorta su participación en el llenado de forma objetiva y verás, para así, obtener los datos más cercanos a la realidad que presenta la institución y los beneficios obtenidos con el desarrollo del presente proyecto de investigación, cabe mencionar, que las respuestas proporcionadas son de carácter confidencial y serán utilizados para efectos netamente académicos.

INSTRUCCIONES:

Para el llenado correcto de la siguiente encuesta se tiene que poner un aspa “X” en los recuadros de respuestas (SI o NO) según corresponda, las preguntas están agrupadas basándose en la dimensión a evaluar.

DIMENSIÓN 1: Satisfacción de la red de datos actual.			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿El equipo informático asignado es parte de la Red de Computadoras?		
2	¿El equipo informático asignado, puede acceder al servicio de internet?		
3	¿Desde el equipo informático asignado, puede transferir archivos o mensajes a otros dispositivos informáticos de la Entidad?		

4	¿En el espacio de trabajo, comparte impresoras, discos duros portátiles o unidades externas con otras computadoras de la Entidad?		
5	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que la transmisión de datos de la actual Red de datos es oportuna?		
6	¿Cómo colaboradores de la Entidad, considera que el actual Cableado podría cumplir con algún estándar de Calidad?		
7	¿Cómo colaborador de la Entidad, podría afirmar que existe algún control en el acceso a la Red e Internet en la Entidad?		
8	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted considera que es necesario realizar una reestructuración en la Red actual?		

DIMENSIÓN 2: Necesidad de la reingeniería de la red LAN			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted cree que de implementarse un buen Cableado mejoraría la transmisión de la data?		
2	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted considera oportuno la aplicación de normativa de calidad en el proyecto de Red?		
3	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera oportuno que se cuente con área central en el que se ubiquen todos los equipos de comunicación?		
4	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que es oportuno se realice la configuración para compartir información y recursos en la Red?		
5	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que exista y/o implemente grupos de trabajo y las Vlan para potenciar el trabajo en equipo?		

6	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que al implementarse el Cableado de Red el control de acceso y a Internet va a mejorar?		
7	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera necesario que la Entidad cuente con una oficina tecnologías de la información y comunicaciones?		
8	¿Cómo colaborador de la Entidad podría indicarnos si ha tenido inconvenientes con el cableado?		

Anexo 03. Validez del instrumento

Carta de Presentación al Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor: Noé Gregorio Silva Zelada

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo:

Julio César Norabuena Huerta estudiante / egresado del programa académico de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "**PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025**" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,



Firma

DNI: 44992876
de Estudiante

FICHA DE VALIDACIÓN							
TÍTULO: PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025.							
Variable 1:		Relevancia		Pertinencia		Claridad	
DIMENSIÓN 1: Satisfacción de la red de datos actual.		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	¿El equipo informático asignado es parte de la Red de Computadoras?	X		X		X	
2	¿El equipo informático asignado, puede acceder al servicio de internet?	X		X		X	
3	¿Desde el equipo informático asignado, puede transferir archivos o mensajes a otros dispositivos informáticos de la Entidad?	X		X		X	
4	¿En el espacio de trabajo, comparte impresoras, discos duros portátiles o unidades externas con otras computadoras de la Entidad?	X		X		X	
5	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que la transmisión de datos de la actual Red de datos es oportuna?	X		X		X	
6	¿Cómo colaboradores de la Entidad, considera que el actual Cableado podría cumplir con algún estándar de Calidad?	X		X		X	
7	¿Cómo colaborador de la Entidad, podría afirmar que existe algún control en el acceso a la Red e Internet en la Entidad?	X		X		X	
8	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted considera que es necesario realizar una reestructuración en la Red actual?	X		X		X	
DIMENSIÓN 2: Necesidad de la reingeniería de la red LAN		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted cree que de implementarse un buen Cableado mejoraría la transmisión de la data?	X		X		X	
2	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted considera oportuno la aplicación de normativa de calidad en el proyecto de Red?	X		X		X	
3	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera oportuno que se cuente con área central en el que se ubiquen todos los equipos de comunicación?	X		X		X	
4	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que es oportuno se realice la configuración para compartir información y recursos en la Red?	X		X		X	
5	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que exista y/o implemente	X		X		X	

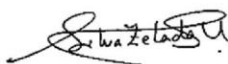
	grupos de trabajo y las Vlan para potenciar el trabajo en equipo?						
6	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que al implementarse el Cableado de Red el control de acceso y a Internet va a mejorar?	X		X		X	
7	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera necesario que la Entidad cuente con una oficina tecnologías de la información y comunicaciones?	X		X		X	
8	¿Cómo colaborador de la Entidad podría indicarnos si ha tenido inconvenientes con el cableado?	X		X		X	

Recomendaciones:

.....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar () No aplicable ()

Nombres y Apellidos de experto: Dr. Noé Gregorio Silva Zelada. DNI: 32983395



Dr. Noé Gregorio Silva Zelada
DNI: 32983395

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Noé Gregorio Silva Zelada
N° DNI / CE: 32983395 Edad: 46
Teléfono / celular: 963873067 Email: noesilvaze@gmail.com

Título profesional:
Grado académico: Maestría _____ Doctorado: X _____
Especialidad:
Institución que labora: Universidad Nacional del Santa

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:
PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH-HUARAZ; 2025.

Autor(es): Julio César Norabuena Huerta

Programa académico: INGENIERÍA DE SISTEMAS



Firma



Huella digital

Carta de Presentación al Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor: Ricardo Edwin More Reaño

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo:

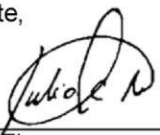
Julio César Norabuena Huerta estudiante / egresado del programa académico de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "**PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025**" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,



Firma

DNI: 44992876
de Estudiante

FICHA DE VALIDACIÓN							
TÍTULO: PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025.							
Variable 1:		Relevancia		Pertinencia		Claridad	
DIMENSIÓN 1: Satisfacción de la red de datos actual.		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	¿El equipo informático asignado es parte de la Red de Computadoras?	X		X		X	
2	¿El equipo informático asignado, puede acceder al servicio de internet?	X		X		X	
3	¿Desde el equipo informático asignado, puede transferir archivos o mensajes a otros dispositivos informáticos de la Entidad?	X		X		X	
4	¿En el espacio de trabajo, comparte impresoras, discos duros portátiles o unidades externas con otras computadoras de la Entidad?	X		X		X	
5	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que la transmisión de datos de la actual Red de datos es oportuna?	X		X		X	
6	¿Cómo colaboradores de la Entidad, considera que el actual Cableado podría cumplir con algún estándar de Calidad?	X		X		X	
7	¿Cómo colaborador de la Entidad, podría afirmar que existe algún control en el acceso a la Red e Internet en la Entidad?	X		X		X	
8	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted considera que es necesario realizar una reestructuración en la Red actual?	X		X		X	
DIMENSIÓN 2: Necesidad de la reingeniería de la red LAN		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted cree que de implementarse un buen Cableado mejoraría la transmisión de la data?	X		X		X	
2	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted considera oportuno la aplicación de normativa de calidad en el proyecto de Red?	X		X		X	
3	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera oportuno que se cuente con área central en el que se ubiquen todos los equipos de comunicación?	X		X		X	
4	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que es oportuno se realice la configuración para compartir información y recursos en la Red?	X		X		X	
5	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que exista y/o implemente	X		X		X	

	grupos de trabajo y las Vlan para potenciar el trabajo en equipo?							
6	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que al implementarse el Cableado de Red el control de acceso y a Internet va a mejorar?	X		X		X		
7	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera necesario que la Entidad cuente con una oficina tecnologías de la información y comunicaciones?	X		X		X		
8	¿Cómo colaborador de la Entidad podría indicarnos si ha tenido inconvenientes con el cableado?	X		X		X		

Recomendaciones:

.....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar () No aplicable ()

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Ricardo Edwin More Reaño. DNI: 03497508



Mg. Ricardo Edwin More Reaño
DNI: 03497508

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Ricardo Edwin More Reaño
N° DNI / CE: 03497508 Edad: 55
Teléfono / celular: 969906200 Email: rmorer@uladech.edu.pe

Título profesional:
Grado académico: Maestría X Doctorado: _____
Especialidad:
Institución que labora: ULADECH

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

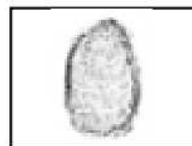
Título:
PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH-HUARAZ; 2025.

Autor(es): Julio César Norabuena Huerta

Programa académico: INGENIERÍA DE SISTEMAS



Firma



Huella digital

Carta de Presentación al Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

/Magister / Doctor: Dayan Macedo Alcántara.

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo:

Julio César Norabuena Huerta estudiante / egresado del programa académico de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "**PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025**" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,


Firma

DNI: 44992876
de Estudiante

FICHA DE VALIDACIÓN							
TÍTULO: PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025.							
Variable 1:		Relevancia		Pertinencia		Claridad	
DIMENSIÓN 1: Satisfacción de la red de datos actual.		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	¿El equipo informático asignado es parte de la Red de Computadoras?	X		X		X	
2	¿El equipo informático asignado, puede acceder al servicio de internet?	X		X		X	
3	¿Desde el equipo informático asignado, puede transferir archivos o mensajes a otros dispositivos informáticos de la Entidad?	X		X		X	
4	¿En el espacio de trabajo, comparte impresoras, discos duros portátiles o unidades externas con otras computadoras de la Entidad?	X		X		X	
5	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que la transmisión de datos de la actual Red de datos es oportuna?	X		X		X	
6	¿Cómo colaboradores de la Entidad, considera que el actual Cableado podría cumplir con algún estándar de Calidad?	X		X		X	
7	¿Cómo colaborador de la Entidad, podría afirmar que existe algún control en el acceso a la Red e Internet en la Entidad?	X		X		X	
8	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted considera que es necesario realizar una reestructuración en la Red actual?	X		X		X	
DIMENSIÓN 2: Necesidad de la reingeniería de la red LAN		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted cree que de implementarse un buen Cableado mejoraría la transmisión de la data?	X		X		X	
2	¿Cómo colaborador de la Entidad, usted considera oportuno la aplicación de normativa de calidad en el proyecto de Red?	X		X		X	
3	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera oportuno que se cuente con área central en el que se ubiquen todos los equipos de comunicación?	X		X		X	
4	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que es oportuno se realice la configuración para compartir información y recursos en la Red?	X		X		X	
5	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que exista y/o implemente	X		X		X	

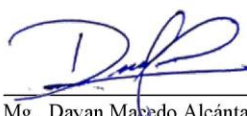
	grupos de trabajo y las Vlan para potenciar el trabajo en equipo?							
6	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera que al implementarse el Cableado de Red el control de acceso y a Internet va a mejorar?	X		X		X		
7	¿Cómo colaborador de la Entidad, considera necesario que la Entidad cuente con una oficina tecnologías de la información y comunicaciones?	X		X		X		
8	¿Cómo colaborador de la Entidad podría indicarnos si ha tenido inconvenientes con el cableado?	X		X		X		

Recomendaciones:

.....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar () No aplicable ()

Nombres y Apellidos de experto: Mg. Dayan Macedo Alcántara. DNI: 32941877



Mg. Dayan Macedo Alcántara
DNI: 32941877

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: Dayan Macedo Alcántara
N° DNI / CE: 32941877 Edad: 50
Teléfono / celular: 975 144 645 Email: dmacedo2901@gmail.com

Título profesional:
Grado académico: Maestría X Doctorado: _____
Especialidad:
Institución que labora: Universidad Nacional del Santa

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH-HUARAZ; 2025.

Autor(es): Julio César Norabuena Huerta

Programa académico: INGENIERÍA DE SISTEMAS


Firma



Huella digital

Anexo 04: Confiabilidad del instrumento

PREGUNTAS																
Traba	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
5	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
14	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
17	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
18	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
19	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Totales	13	12	10	12	11	12	6	10	10	9	8	11	11	10	12	10
p	0.65	0.60	0.50	0.60	0.55	0.60	0.30	0.50	0.50	0.45	0.40	0.55	0.55	0.50	0.60	0.50
q	0.35	0.40	0.50	0.40	0.45	0.40	0.70	0.50	0.50	0.55	0.60	0.45	0.45	0.50	0.40	0.50
p*q	0.23	0.24	0.25	0.24	0.25	0.24	0.21	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25
Σ(p*q)	3.88															
σ ²	29.2															
K	20															

Donde:

K = Número de ítems del instrumento

p= Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem.

q= Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem.

σ² = Varianza total del instrumento

$$r_{kr20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

KR-20	Interpretación
0,9 - 1	EXCELENTE
0,8 - 0,9	BUENA
0,7 - 0,8	ACEPTABLE
0,6 - 0,7	DEBIL
0,5 - 0,6	POBRE
< 0,5	INACEPTABLE

$$\left(\frac{k}{k-1} \right) \rightarrow 1.05$$

$$\left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right) \rightarrow 0.87$$

$$\rightarrow \text{KR-20} \quad 0.91$$

Anexo 05: Formato de Consentimiento Informado

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025 y es dirigido por JULIO CÉSAR NORABUENA HUERTA, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Proponer la reingeniería de la red LAN en COFOPRI-Zonal Áncash, Huaraz, en el año 2025, con la finalidad de mejorar la transferencia de información.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 15 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de un informe de investigación. Si desea, también podrá escribir al correo julio.norabuena@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Julio César Norabuena Huerta

Fecha: 15 de octubre de 2025

Correo electrónico: julio.norabuena@gmail.com

Firma del participante: _____



Firma del investigador (o encargado de recoger información):



Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información



Chimbote, 05 de octubre del 2025

CARTA N° 0000002958- 2025-CGI-VI-ULADECH CATÓLICA

Señor/a:

**VÍCTOR ALBERTO PORTALES ARIAS
COFOPRI - ZONAL ÁNCASH**

Presente.-

A través del presente reciba el cordial saludo a nombre del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, asimismo solicito su autorización formal para llevar a cabo una investigación titulada PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN EN COFOPRI-ZONAL ÁNCASH, HUARAZ; 2025, con la LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA DE SOFTWARE, TECNOLOGÍAS DE REDES DE DATOS E INFORMACIÓN, que involucra la recolección de información/datos en 20, a cargo de JULIO CESAR NORABUENA HUERTA, perteneciente al PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, con DNI N° 44992876, durante el período de 10-10-2025 al 16-10-2025.

La investigación se llevará a cabo siguiendo altos estándares éticos y de confidencialidad y todos los datos recopilados serán utilizados únicamente para los fines de la investigación.

Es propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente.



Mgtr. Elena Esther Reyna Márquez
Coordinadora de Gestión de Investigación



www.uladech.edu.pe/

email: cooperacion@uladech.edu.pe
Telf.: (043) 343444 Cel: 948560463

Jr. Tumbes N° 247 - Centro Comercial y Financiera - Chimbote, Perú